
VITTORIO EM. III

BIBLIOTHEQUE

DE

PHYSIQUE,

ET

D'HISTOIRE NATURELLE.

BIBLIOTHEQUE
DE
PHYSIQUE,
ET
D'HISTOIRE NATURELLE,

Contenant la Physique générale, la Physique particuliere, la Méchanique, la Chimie, l'Anatomie, la Botanique, la Médecine, l'Histoire naturelle des Insectes, des Animaux & des Coquillages :

TOME I. Seconde Partie.



A PARIS,

Chez la Veuve DAVID jeune, Quaî des Augustins, près le Pont S. Michel, au Saint Esprit.

M. DCC. LVIII.

Avec Approbation & Privilege du Roi.

& elle a tous ſes points également diſtans des poles. Ce mouvement dont on vient de parler, fait paroître aux habitans de la terre, que tout le ciel fait ſon tour en 24 heures. Mais dans ce mouvement les points dans le ciel qui répondent aux poles de la terre, paroiſſent auſſi immobiles, & les aſtres voiſins ſemblent tourner autour. Suppoſons maintenant un homme qui va d'un des poles à l'équateur; d'abord le pole du ciel lui paroît ſur ſa tête, & il voit tous les aſtres tourner autour de lui. A proportion qu'il s'en éloignera, le pole paroîtra s'abaiſſer, juſqu'à ce qu'enfin parvenu à l'équateur, le pole lui paroiſſe dans l'horiſon, & le mouvement des aſtres lui ſemble entierement changé. Les étoiles qui paroiſſoient raſer l'horiſon lorſqu'il étoit ſous le pole, paſſent à préſent ſur ſa tête. On voit par-là qu'en quelqu'endroit de la terre qu'un homme ſe trouve, ſi on ſuppoſe un cercle qui paſſe par les deux poles & par l'endroit où eſt cet homme, il ſera aiſé par l'obſervation des aſtres de déterminer quelle portion de ce cercle, c'eſt-à-dire, quelle diſtance il y a entre cet endroit

& l'équateur; & c'est ce qu'on nomme la *latitude.* Le cercle sur lequel elle se mesure, passe toujours par les deux poles, & fait le *méridien* des lieux qu'il traverse. Cette détermination ne suffit pas quand on veut marquer un lieu précis sur la terre : il y a toujours un cercle entier parallele à l'équateur, dont tous les points ont la même latitude; & ainsi il est encore nécessaire de marquer en quel point de ce cercle ce lieu est placé. Or c'est ce qu'on ne peut faire sans avoir sur ce cercle un point fixe, d'où l'on puisse compter à quelle distance on en est. Il n'y a rien dans le ciel qui puisse déterminer ce point; le mouvement des astres est le même à l'égard de tous les endroits de ce cercle : c'est pour cette raison qu'on suppose un demi-cercle, qui passant par les deux poles, & par un endroit connu de la terre pris à discrétion, coupe l'équateur avec tous ses paralleles, sur chacun desquels cette intersection marque un point fixe, dont on compte la distance pour déterminer la situation des lieux; cette distance est appellée la *longitude*, & ce demi-cercle dont on vient de parler

ſe nomme premier méridien.

On voit par-là que le problême des longitudes eſt de pouvoir trouver d'une maniere ſûre, & qu'on puiſſe mettre ſouvent en pratique, à quelle diſtance vers l'orient ou vers l'occident on eſt d'un méridien connu : cette diſtance doit être meſurée en degrés ſur la ſurface ſphérique de la terre.

Les différentes méthodes dont on s'eſt ſervi juſqu'à préſent pour déterminer les longitudes tant ſur mer que ſur terre, ſe réduiſent à ſept. 1. Les éclypſes de la Lune. 2. Les éclypſes du Soleil. 3. Les éclypſes des Satellites de Jupîter. 4. Le mouvement de la Lune. 5. La variation de la bouſſole. 6. Les horloges. 7. L'eſtime.

On pourroit les réduire à cinq, en mettant dans une même claſſe les trois premieres méthodes, qui dans le fond ne ſont que la même. Voici comment les éclypſes ſervent à trouver les longitudes.

La terre eſt ronde, & ainſi elle ne peut jamais être qu'à moitié éclairée par le Soleil. Les lieux dans le méridien deſquels eſt le Soleil, content midi; & il eſt minuit à l'égard de tous

les lieux opposés. La terre fait son tour en 24 heures ; ce qui donne 15 degrés par heure : d'où il s'ensuit qu'une heure après que le Soleil a quitté le méridien d'un lieu, il se trouve dans le méridien des lieux qui sont à quinze degrés de longitude plus à l'occident ; & ainsi dans le tems qu'on compte midi dans ces derniers lieux, il est une heure dans le premier. On voit par-là que quand on sçait en minutes & en secondes l'heure qu'il est en même tems dans deux lieux différens, on peut aisément connoître par la différence du tems la différence des longitudes. Les éclypses donnent cette différence de tems pour tous les lieux où on les observe ; le commencement & la fin de celles du Soleil & de la Lune, & le moment des éclypses des Satellites de Jupiter, donnent un tems fixe à l'égard de tous les lieux où elles sont visibles. Il n'y a qu'à les observer exactement pour sçavoir la difference du tems, & par conséquent de la longitude de tous ces lieux. Quand on a des tablettes calculées par un méridien connu, il faut comparer le tems de l'observation avec celui que donne

la table, pour avoir par rapport à ce méridien la longitude du lieu où s'eſt faite l'obſervation. On voit ſans peine que ces obſervations ne peuvent être d'aucune utilité ſur mer. Les éclypſes de la Lune & du Soleil arrivent rarement; & il eſt preſqu'impoſſible d'obſerver ſur un vaiſſeau celles des Satellites de Jupiter avec aſſez d'exactitude pour en tirer le moindre fruit.

On a crû pouvoir mieux réuſſir pour connoître la différence de l'heure du lieu où l'on eſt en mer, d'avec celle qu'il eſt en même tems dans un endroit connu, par exemple, dans l'endroit d'où l'on eſt parti, en employant une horloge ou pendule bien réglée, & miſe à l'heure de ce dernier endroit avant d'en partir; mais trop de cauſes concourent ſur mer à déranger les horloges, pour que l'on puiſſe s'y fier.

Ceux qui ont voulu employer le mouvement de la Lune pour découvrir ces longitudes, n'ont pas mieux réuſſi: car ſans parler de la lenteur de ce mouvement, il n'eſt pas encore aſſez connu pour en pouvoir tirer

quelque fruit par rapport aux longitudes.

Pour ce qui est de la méthode que fournit la déclinaison de l'aiguille aimantée, elle est fondée sur les observations de M. *Halley* : il a donné une Carte dans laquelle il a tracé des courbes qui passent par les lieux où la déclinaison est égale. Comme on peut connoître la déclinaison de la boussole dans le lieu où l'on est, cette Carte peut aussi servir à la découverte des longitudes ; mais ce qui rend cette méthode presque inutile, c'est qu'on ne connoît pas encore assez exactement la déclinaison de l'aiguille, outre que le voisinage des mines de fer ou d'aiman peut faire changer cette déclinaison. Joignons encore à cela, que le changement de cette déclinaison est très-petit par rapport à la différence des longitudes, même dans les lieux où ce changement est le plus considérable ; ce qui fait que cette méthode ne peut jamais être fort sûre.

Enfin la derniere méthode de trouver les longitudes, & qui est la plus en usage, c'est d'observer par la boussole la route que fait le vaisseau, & d'esti-

mer le chemin qu'il avance; c'eſt ce qu'on fait de pluſieurs manieres, & alors il eſt aiſé de trouver la longitude & la latitude du lieu où on eſt. En obſervant la latitude par les aſtres, on la corrige, & elle ſert auſſi à corriger la longitude; mais cela n'empêche pas que cette méthode ne ſoit encore ſujette à erreur. L'inégalité du vent, les courans, l'erreur dans le calcul de la dérive, & une infinité d'autres cauſes rendent cette méthode entierement défectueuſe.

Voici à préſent la méthode nouvelle dont Meſſieurs Wiſton & Ditton ſont les Auteurs; mais il eſt à propos de rapporter auparavant quelques propoſitions préliminaires, ſur leſquelles ils s'étendent au long.

On ſçait par expérience, que le ſon fait une lieuë de 20 au degré dans 15 ſecondes de tems; & que le vent, ſoit qu'il ſoit favorable ou contraire, ne peut accélerer ou retarder ce mouvement que de très-peu de choſe.

Quand il ne fait gueres de vent, ou que le vent eſt favorable, on peut entendre ſur la terre ou ſur mer le bruit d'un canon à 28 ou 30 lieues de diſ-

tance, en se servant d'un cornet pour mieux entendre; & par mer où rien ne peut réflechir le son, il est aisé de déterminer assez juste de quel côté, c'est-à-dire, par quel romb de vent vient le son.

La force du son peut faire juger à ceux qui y sont accoutumés, de la distance du lieu d'où il vient.

On peut faire monter une bombe perpendiculairement à la hauteur de 6440 pieds d'Angleterre; & il est aisé de ménager la fusée de maniere, que la bombe crevera quand elle sera à cette hauteur.

Une lumiere qui est à la hauteur de 6440 pieds au-dessus de la surface de la mer, peut être vûe à la distance de 28 ou 30 lieues.

Un vaisseau sans voiles & sans mats peut être fixé au milieu de la mer par le moyen des ancres, ou quand la mer est trop profonde, par le moyen de grands poids qu'on fait descendre dans la mer aussi avant qu'il est possible.

Pour venir maintenant à la méthode même de nos Auteurs, il faut que de 200 lieues en 200 lieues il y ait des vaisseaux arrêtés en mer, & des lieux

déterminés ſur les bords de la mer : il faut encore que dans tous ces endroits, & dans tous ces vaiſſeaux, préciſément quand il eſt minuit, on décharge un mortier, qui éleve perpendiculairement à la hauteur de 6440 pieds une bombe qui éclate à cette hauteur.

Les choſes étant reglées de cette maniere, il n'arrivera gueres qu'un vaiſſeau puiſſe naviger pendant huit ou dix jours ſans entendre la décharge de quelque mortier, ou ſans voir crever quelque bombe; & cela lui ſervira pour corriger ſon eſtime : car il ne peut jamais arriver que l'on ſe trompe à l'égard du vaiſſeau, ou du lieu dont on entend le coup; & voici comment le lieu où l'on ſe trouve alors, peut être préciſément marqué ſur la Carte, dans laquelle les lieux de tous les vaiſſeaux où l'on fait des décharges à minuit doivent être marqués. Il ſuffit pour cet effet de ſçavoir la diſtance du bruit, & le romb de vent par où il vient; & c'eſt de quoi l'oreille ſeule peut juger en quelque ſorte, comme nous l'avons dit ci-deſſus.

En voyant crever la bombe, il est facile de voir par le moyen de la boussole de quel côté est le lieu où se fait la décharge; & on en connoît la distance, par la différence du tems qu'il y a entre le moment qu'on voit crever la bombe, & le tems qu'on entend le coup. C'est de quoi nos Auteurs donnent une table; ils en donnent encore une autre pour connoître la même distance, en observant par une pendule qui bat des demi-secondes, le tems que la bombe est visible avant que de crever. On trouve aussi la même chose par le moyen d'une troisiéme table, qui donne la même distance par le moyen de l'angle sous lequel on voit la bombe, quand elle est à sa plus grande hauteur.

Comme la décharge du mortier se fait précisément à minuit, & qu'on sçait combien de secondes la bombe met à monter, on sçait aussi précisément le moment que la bombe creve: en comparant ce moment avec l'heure qu'il est dans le vaisseau au moment qu'on voit la lumiere, on peut sçavoir la différence de la longitude entre le lieu où l'on est, & celui d'où se fait la dé-

charge ; ce qui eſt encore une autre maniere de ſe ſervir de la méthode de nos Auteurs.

Les principaux avantages de cette méthode ſont, ſuivant Meſſieurs *Wiſthon & Ditton*, qu'on détermine en même tems d'une maniere abregée la longitude & la latitude ; qu'elle peut ſervir en toute ſorte de tems, & lorſqu'on ne peut pas obſerver les aſtres. Un autre avantage, c'eſt qu'on peut obſerver deux nuits de ſuite la décharge qui ſe fait dans un même endroit, & ainſi corriger une obſervation par une autre. On peut même dans une même nuit, pour plus de ſûreté, obſerver de deux manieres la diſtance du lieu où ſe fait la décharge.

En voilà aſſez pour juger, ſi cette nouvelle méthode peut mieux réuſſir que celles qui ont été employées juſqu'à préſent.

Par Meſſieurs Wiſthon & Ditton, Journal Littéraire de la Haye pour les mois de Juillet & Août 1714. *p.* 443.

ARTICLE XXXI.

Eclaircissemens Astronomiques sur les Planetes & les Satellites.

LA plus éloignée des planetes, & celle dont le mouvement est le plus lent, c'est Saturne. Son globe paroît comme ceint d'un anneau circulaire plat, détaché du corps de la planete, & formant autour d'elle, à quelque distance, comme un pont ou une voûte, dont il n'y a point d'autre exemple connu dans toute la nature. Notre Auteur croit avec vraisemblance que c'est un amas de Satellites disposés à peu près sur un même plan, lesquels font leurs révolutions autour de cette planete, ou portés peut-être d'un mouvement commun avec elle, ou tournant peut-être inégalement, sans que nous puissions nous en appercevoir par cercles concentriques. Le diametre de l'anneau est à celui du globe central, comme neuf est à quatre. La largeur de cet anneau est à peu près égale à l'espace obscur

& vuide qui eſt entre ce globe & lui.

Le Soleil eſt évidemment le centre direct & immédiat du mouvement de Saturne ; car par rapport à la terre, ce mouvement n'a rien de régulier, de ſimple au moins, étant quelquefois lent, quelquefois accéleré, tantôt ſtationnaire même, & tantôt rétrograde. C'eſt dans ſes oppoſitions avec le Soleil, qu'on a le plus de facilité à déterminer le vrai lieu de Saturne, & ſes divers mouvemens : car dans les conjonctions il eſt trop loin de nous, & trop proche des rayons, & ſouvent du corps même du Soleil.

Jupiter eſt la plus éloignée des planetes après Saturne. Son globe paroît communément rond. En certain tems cependant il a paru un peu plus long d'Orient en Occident, que du Septentrion au Midi. Il a pluſieurs bandes obſcures à peu près paralleles entr'elles, ſuivant la route de ſon mouvement propre. Le nombre de ſes bandes n'a pas toujours été la même : on en a compté juſqu'à huit, & d'autrefois une ſeule ; pour l'ordinaire il en a trois. On a vû quelquefois naître des

brillans, comme dans le Soleil, dans le corps de Jupiter.

Par une tache qu'on voit le plus souvent dans cet astre, on a jugé qu'il tournoit de l'Occident à l'Orient en neuf heures cinquante-cinq minutes, cinquante-trois secondes & demies: par quelques inégalités bien légeres cependant, qu'on a observées dans la durée de cette révolution, on a crû pouvoir conjecturer que Jupiter tourne un peu plus lentement lorsqu'il est plus loin du Soleil; chose que plusieurs Astronomes ont supposé arriver aux révolutions diurnes de la terre dans l'hypothese de Copernic.

On a vû d'autres taches dans Jupiter; & on les y a vûes changer de forme, se partager en deux, en trois, se réunir, & cela quelquefois assez vite. Les taches les plus prochaines du centre de l'équinoxiale de Jupiter ont toujours paru faire leur révolution en moins de tems que celles qui en étoient plus éloignées. Ainsi, dit notre Auteur, suivant l'analogie des bandes de Jupiter avec nos mers, on pourroit comparer le mouvement de ces taches à celui des courans, qui sont

plus grands près de l'équateur de la terre que dans tout autre endroit. La révolution de Jupiter est à peu près de douze années. L'inclinaison de son orbite, par rapport à l'écliptique, est d'un degré dix-neuf minutes, & de vingt à quarante secondes.

Mars est la premiere ou la plus voisine des trois planetes supérieures, dont les deux autres sont Jupiter & Saturne. Comme Mars embrasse dans sa révolution la terre aussi-bien que le soleil, il se trouve quelquefois dans ses oppositions au soleil jusqu'à sept fois plus proche de la terre que dans ses conjonctions; de sorte que paroissant dans ces dernieres circonstances très-petit & très-lumineux, il paroît dans les autres si grand & si éclairé, qu'on l'a pris souvent pour une nouvelle étoile. Dans sa plus grande proximité son diametre apparent est de trente secondes, & il n'est que de onze secondes lorsque sa distance est égale à la moyenne de la terre au soleil. Comme cette planete n'est jamais entre la terre & le soleil, on ne le voit jamais en croissant comme la Lune, Vénus & Mercure; on le voit seule-

ment

ment ovale depuis ses conjonctions avec le Soleil jusqu'à la premiere quadrature. Depuis ce terme jusqu'à son opposition, son disque se remplit, & ensuite il est en décours jusqu'à la seconde quadrature, jusqu'à la conjonction où il reprend sa rondeur. Toute sa surface a des taches à peu près comme la Lune : on distingue assez bien ces taches les unes des autres; on leur trouve un mouvement apparent d'orient en occident de vingt-quatre heures & quarante minutes. L'arc de ce mouvement paroît un peu incliné à l'orbite de Mars. Ces taches changent quelquefois un peu de figure, & la reprennent quelquefois. On a aussi observé une bande dans Mars, comme on en a observé plusieurs dans Jupiter. La révolutiou de Mars autour du Soleil ne remplit pas tout à fait deux années. Dans toutes ses oppositions, il n'est pas également près de la terre ; sa révolution moyenne autour du Soleil est de six cens quatre-vingt-six jours vingt-deux heures dix-huit minutes, & son mouvement journalier de trente-une minutes vingt-six secondes

La révolution de Vénus autour du Soleil s'acheve en deux cens vingt-quatre jours & dix-sept heures. Elle a ses phases comme la Lune. Lorsque Vénus est fort proche de la terre, elle est aussi fort proche de l'horison, dont les vapeurs rendent cette planete tremblante, & fort difficile à observer.

C'est par les taches qu'on découvre la révolution du Soleil & des autres planetes autour de leur axe. Ce fut par un brillant particulier observé dans Vénus, que le célebre Cassini trouva le moyen d'observer son mouvement. Ce brillant lui échappa souvent, & il eut bien de la peine de le fixer au bout de sa lunette. Il ne laissa pas d'observer aussi des taches dans cette brillante planete ; enfin il démêla son mouvement, fort étonné du reste de le trouver bizarrement dirigé du midi au septentrion. Cette singularité de direction, & la difficulté réelle d'en bien suivre le cours, l'empêcherent de parler aussi affirmativement de la révolution de Vénus, qu'il avoit fait de celles de Jupiter & de Mars. Il n'osa décider si c'étoit une révolution

complete, ou une libration pareille à celle de la Lune; il conjectura seulement que cette révolution, ou cette libration, se faisoit en vingt-trois jours à peu près.

Depuis ces observations, M. Bianchini a reconnu diverses taches dans Vénus, & a par leur moyen prétendu déterminer sa révolution du septentrion au midi, non de vingt-trois heures, mais de vingt-quatre jours huit heures. Notre Auteur démontre que dans les deux positions où ces deux fameux Astronomes ont observé Vénus, le même mouvement a dû paroître à l'un du Midi au Septentrion, & à l'autre du Septentrion au Midi, l'un ayant observé la partie supérieure, & l'autre la partie inférieure de la planete.

Mercure est la plus basse de toutes les planetes, c'est-à-dire, la plus voisine du Soleil. Elle est toujours comme absorbée dans sa vive lumiere, & le plus souvent difficile à appercevoir, sur-tout dans les climats septentrionaux, où à cause de l'obliquité de la sphere, elle paroît peu élevée sur notre horison avant le lever, ou après le

coucher du Soleil. Mercure s'éloigne quelquefois de 27 à 28 degrés de cet astre; mais souvent il ne s'en éloigne que de 18 degrés. On ne le voit jamais rond avec les lunettes, ne le voyant jamais qu'à côté du Soleil où il paroît ovale, & quelquefois un peu convexe ou concave. Son diametre apparent est de six secondes quarante tierces, c'est-à-dire, à peu près la trois-centiéme partie de celui du Soleil. Son orbite est sensiblement elliptique; & son excentricité surpasse celles de toutes les autres planetes. Le passage de Mercure devant le Soleil, ou son immersion dans le Sofeil, est comme le phénomene privilegié de Mercure, qu'on ne voit jamais mieux en quelque sorte, que lorsqu'on ne le voit point du tout. L'inclinaison de son orbe est de près de sept degrés. Le mouvement des nœuds de cet orbe n'est pas tout-à-fait d'une minute par année.

Nous finirons par quelques observations sur les Satellites de Jupiter & de Saturne. Ceux de Jupiter au nombre de quatre furent découverts en 1610 par Galilée. Le pere de M. Cassini a découvert en 1671, 1672 & 1684, les trois premiers & le cinquiéme Satel-

lite de Saturne ; le quatriéme avoit été découvert en 1655. par M. Huguens. Le mouvement propre de tous ces Satellites se fait comme celui des planetes principales, suivant l'ordre des signes, c'est-à-dire, d'Occident en Orient, dans la partie supérieure de leur orbe. On n'apperçoit aucun de ces Satellites à la vûe simple. Ceux de Jupiter qui sont les plus gtos, se distinguent par des lunettes de trois pieds, qui les font paroître comme les étoiles de la sixiéme ou septiéme grandeur à la simple vûe. Pour le quatriéme de Saturne, il faut une lunette de 8 à 9 pieds. Le troisiéme & cinquiéme demandent des lunettes d'un plus grand foyer ; & on ne peut distinguer les deux premiers qu'avec des lunettes qui excedent au moins trente ou quarante pieds.

Il n'est pas douteux que ces Satellites ne reçoivent leur lumiere du Soleil comme les autres planetes. Les Satellites de Jupiter éclipsent souvent Jupiter, & en sont souvent éclipsés. Lorsqu'ils passent devant Jupiter, & l'éclipsent au moins en partie, on ne les distingue que par leurs propres ta-

ches, qui ne s'apperçoivent qu'alors; hors de-là on les croiroit aussi brillans que Jupiter. La comparaison immédiate fait seule reconnoître leurs taches, ou peut-être uniquement leur moindre clarté naturelle.

Des observations fort subtiles & fort réflechies font juger que ces Satellites tournent aussi autour de leurs axes. 1°. Dans les conjonctions des Satellites avec Jupiter, on y voit quelquefois des taches, & quelquefois on n'y en voit point, la révolution les faisant sans doute disparoître & reparoître tour à tour. 2°. Le même Satellite dans les mêmes circonstances paroît quelquefois plus grand, & quelquefois plus petit. Le quatriéme Satellite paroît souvent plus petit que les trois autres, & quelquefois plus grand que les deux premiers, quoique son ombre paroisse toujours plus grande sur Jupiter que celle de ces deux.

Le troisiéme Satellite paroît le plus souvent plus grand que tous les autres, & quelquefois il paroît égal aux deux premiers. Sans doute que les taches paroissant tantôt, & tantôt disparoissant, entraînées par la révolution, en

iminuent ou augmentent alternativement les apparences.

3°. Le même Satellite n'emploie pas toujours le même tems à entrer dans Jupiter ou à en sortir, y mettant quelquefois six, & quelquefois dix minutes ; ce qu'on juge venir des taches qui alterent la partie claire en divers endroits : peut-être que ces taches se forment & se dissipent, comme on le voit arriver dans Jupiter.

Les orbes de ces Satellites sont peu inclinés à l'écliptique ; & quoiqu'ils soient fort circulaires, ils paroissent des ellipses fort étroites, qui dans de certains tems ne différent pas sensiblement d'une ligne droite. Le premier Satellite fait sa révolution en un jour dix-huit heures, vingt-huit minutes, trente-six secondes ; le second en trois jours, treize heures, dix-sept minutes, cinquante-quatre secondes ; le troisiéme en sept jours, trois heures, cinquante-neuf minutes, trente-six secondes ; & le quatriéme en seize jours, dix-huit heures, cinq minutes, sept secondes.

Dans leur plus grande digression, ces Satellites s'éloignent du centre de

Jupiter; le premier, de cinq de ses demi-diamétres & deux tiers; le second, de neuf; le troisiéme, de quatorze & un peu plus; le quatriéme, de vingt-cinq & près d'un tiers: l'inclinaison des orbes des Satellites paroît être, à l'égard de celui de Jupiter, de deux degrés cinquante-cinq minutes.

Les Satellites de Saturne paroissent beaucoup plus petits que ceux de Jupiter; ils ont beau passer devant Saturne & l'éclipser, on ne peut, à cause de la foiblesse de leur lumiere, distinguer ni leurs immersions, ni leurs émersions. Le premier & le second deviennent même invisibles dès qu'ils approchent un peu de Saturne: le troisiéme est un peu plus gros, & reste souvent visible tout le tems de sa révolution; le quatriéme & le cinquiéme se voyent aussi assez bien. Le quatriéme paroît toujours le plus gros. Le cinquiéme varie de lumiere & de grandeur, sans doute par quelques taches que la révolution rend tantôt plus, tantôt moins dominantes sur la lumiere du disque exposé à nos yeux.

Les inclinaisons de leurs orbes sont plus

plus grandes que celles des Satellites de Jupiter. Le premier acheve sa révolution en un jour vingt-une heures, dix-huit minutes, vingt-sept secondes; le troisiéme, en quatre jours, douze heures, vingt-cinq minutes, douze secondes; le quatriéme, en quinze jours, vingt-deux heures, trente-quatre minutes, trente-huit secondes; & le cinquiéme, en soixante dix-neuf jours, sept heures, quarante sept minutes, o. s.

Supposant le demi-diamétre de l'anneau 1, celui de l'orbe du premier est de près de deux; celui du second, de deux & demi; du troisiéme, de trois & demi; du quatriéme, huit; du cinquiéme, vingt-trois.

Le diamétre de Saturne est d'environ vingt secondes; celui de l'anneau, de quarante-cinq: ainsi le diamétre de l'orbe du premier Satellite est d'une minute vingt-sept secondes; du second, une minute cinquante-deux secondes; du troisiéme, deux minutes trente-six secondes; du quatriéme, six minutes; du cinquiéme, dix-sept minutes vingt-cinq secondes.

Les quatre premiers décrivent des

ellipses apparentes semblables à celle de l'anneau, & sont dans un même plan, & leur inclinaison à l'écliptique est de trente à trente-un degrés; le cinquiéme décrit un orbe incliné de dix-sept à dix-huit degrés à l'orbe de Saturne, son plan étant entre l'écliptique & ceux des autres Satellites.

Par M. Derham, Journal Littéraire de la Haye pour l'année 1730. *pag.* 420.

ARTICLE XXXII.

Observations sur les Phases, sur les Taches, sur la Révolution, l'inclinaison, le Mouvement & la Grandeur apparente de la Lune.

LEs *Phases*, ou les diverses formes apparentes de la Lune, dépendent de la position de la Terre bien plus que de celle de la Lune même ou du Soleil: car celui-ci éclaire toujours, excepté dans les Eclipses lunaires, la moitié au moins de la Lune; mais cette moitié éclairée ne nous est visible que dans les oppositions, c'est-à-

dire, lorsque nous sommes entre ces deux Astres, ayant la Lune, par exemple, à l'Orient, lorsque le Soleil est au Couchant : au lieu que dans les conjonctions, c'est-à-dire, lorsque la Lune paroit jointe au Soleil, étant entre lui & nous, la moitié éclairée n'est vûe que du Soleil même, & nous ne voyons que la moitié non éclairée, c'est-à-dire non éclairée directement. Car nous ne laissons pas de voir quelquefois la Lune obscurément dans cette position-là même, sans doute par la contre-réflexion de la lumiere de la Terre.

Entre les *Sysygies*, c'est-à-dire, entre la conjonction & l'opposition, on ne voit d'abord qu'un *Croissant*, qui *croît* en effet toujours d'une *Sysygie* à l'autre, paroissant concave jusqu'à la quadrature, demi-cercle à la quadrature, & convexe jusqu'à la pleine-Lune.

Les taches de la Lune sont des parties ombrées ou moins brillantes, qu'on y découvre souvent à la simple vûe. Il y a de ces taches changeantes, qui nous font connoître que la Lune a des montagnes dont on voit l'ombre

croître, changer, disparoître, tourner, revenir ; & bien des Philosophes pensent que la Lune, faite à peu près comme la Terre, est composée de Continens, de Mers ; de Golphes, d'Isles, de Rivieres, de Lacs, & qu'elle a même des Forêts. Notre sçavant Auteur, sans rien décider, se contente de remarquer qu'on n'a jamais pû découvrir dans la Lune aucune vraie apparence, 1°, De nuages, & de pluyes; 2°, D'Atmosphere. Nous avons pourtant sur la Terre des Pays où il ne pleut guères, ni peut-être jamais. Mais Dieu a bien des manieres pour varier les fins & les moyens.

Voici en peu de mots ce qui concerne la libration apparente de la Lune, ou sa révolution autour de son axe. La Lune nous présente toujours à peu près le même côté : car on y voit toujours les mêmes taches ; seulement ses taches paroissent tantôt s'approcher, tantôt s'éloigner un peu des bords de son disque apparent; ce qui a d'abord fait regarder la Lune comme sans mouvement de révolution autour de son axe, & n'ayant que quelques légers balançemens ou vibra-

tions. M. *Cassini* le pere jugeant des chofes avec plus de profondeur, comprit que la Lune ne laiffoit pas de tourner autour de fon axe, mais d'un mouvement égal à fa révolution autour de la Terre, cette égalité la rendant immobile journellement par rapport à nous, & produifant toutes les apparences de la libration de cette Planéte.

Quant à l'orbite de la Lune à l'égard de l'écliptique, les Aftronomes fçavent qu'elle s'en écarte de part & d'autre de 20 degrés. On appelle *Nœuds*, les points où fon orbe coupe celui du Soleil ou de la terre ; & de fes nœuds l'un s'appelle *Afcendant* ou *Téte de Dragon*, & l'autre *Defcendant* ou *Queuë du Dragon.* L'inclinaifon en queftion varie cependant de feize minutes, étant au moins de cinq degrés une minute, & au plus de cinq dégrés dix-fept minutes. Cette variation dépend de la diverfe diftance du Soleil aux nœuds de la Lune, n'étant jamais fi grande que lorfque le Soleil eft dans ces nœuds. Ces nœuds fe meuvent, c'eft-à-dire, la Lune ne coupe pas toujours aux mêmes points dans fa

course la course de la Terre où du Soleil. Regardant les orbes de la Lune & du Soleil comme de vrais objets réels, matériels, solides, & leurs intersections comme des points corporels, ce mouvement journalier des nœuds se trouve de trois minutes, dix secondes, trente-huit tierces.

Pour connoître parfaitement le mouvement vrai de la Lune à l'égard de la Terre, il est nécessaire d'avoir une connoissance exacte de la parallaxe, parce qu'elle est fort grande dans la Lune, & que le mouvement vrai, comme le vrai lieu de la Lune, ne peut se calculer régulierement que par rapport au centre de la Terre, dont nous sommes éloignés dans nos observations de 1500 lieues: or 1500 lieues sur 90000, dont la lune peut être éloignée, font un objet, le rapport en étant comme d'un à soixante.

La grandeur apparente du diamétre de la Lune est différente, suivant que la Lune est plus loin ou plus proche de nous: la variation est de trois minutes ou environ; ce diamétre apparent étant tantôt de vingt-neuf,

tantôt de trente-deux minutes & quelques secondes.

Par M. Derham, Journal Littéraire de la Haye, pour l'année 1730. *pag.* 433.

ARTICLE XXXIII.

Sur les Causes des Eclipses de la Lune.

COmme le globe de la Terre & celui de la Lune sont deux corps opaques, qui terminant les rayons que le Soleil leur envoie, jettent une ombre dans le Ciel, & que la lumiere apparente de la Lune n'est qu'une lumiere dérivée du Soleil qui nous est réfléchie ensuite, il est évident que si la Lune passe dans l'ombre de la Terre, elle y sera privée des rayons du Soleil, qui la feroient paroître éclairée.

Si l'on conçoit donc que de tous les points de la circonférence du disque du Soleil, il parte des rayons qui rasent les points correspondans du globe de la Terre, comme le globe du

Soleil eſt plus grand que celui de la Terre, ces rayons prolongés formeront dans le Ciel un cône d'ombre, dans lequel la Lune paſſant, en tout ou en partie, par ſon mouvement propre, il y aura une Eclipſe de Lune, ou totale ou partiale.

Suivant ce que nous venons de dire, ce cône étant entierement privé des rayons du Soleil, on devroit perdre la Lune de vûe toutes les fois qu'elle s'y trouveroit plongée : on la voit cependant preſque toujours dans les Eclipſes totales ; d'où peut donc venir cette lumiere? La Lune a-t-elle une lumiere propre? S'éleve-t-il autour de cette Planéte des vapeurs, qui faſſent tomber ſur ſon diſque éclipſé des rayons rompus du Soleil? Si elle avoit une lumiere propre, cette lumiere nous ſeroit apparente dans les Eclipſes totales du Soleil ; & ſi elle avoit une atmoſphere, les étoiles fixes vûes au travers de cette atmoſphere nous paroîtroient, par la réfraction de leurs rayons, changer la grandeur apparente du chemin qu'elles ſuivoient auparavant ; ce qui répugne aux Obſervations Aſtronomiques.

Il ne faut pas aller chercher plus loin la cause physique de ce phénomene. Le globe de la Terre est environné de vapeurs : les rayons du Soleil, qui passent dans ces vapeurs, souffrent deux réfractions, l'une en entrant, l'autre en sortant de l'atmosphere; & ces deux réfractions rompant les rayons du Soleil, les rabattent vers l'axe du cône de l'ombre de la Terre, & les portent sur la Lune éclipsée, d'où nous étant ensuite réfléchis, cette Planete doit nous paroître éclairée, mais d'une couleur différente.

D'ailleurs si l'on fait attention qu'il doit se former autour du cône de l'ombre de la Terre, un espace qui ne reçoit de rayons que d'une partie du disque du Soleil, & que cet espace, qu'on appelle *la Pénombre*, n'en doit recevoir qu'une très-petite partie vers le cône de l'ombre qui le termine d'un côté, & qu'enfin ces rayons passent encore par l'atmosphere; on comprendra facilement la cause des différens degrés d'obscurité qu'on voit sur la Lune avant le commencement & après la fin de l'Eclipse.

Ce n'est donc plus l'ombre pure de

la Terre qui éclipſe la Lune : c'eſt un mêlange de cette même ombre & des rayons rompus du Soleil ; & c'eſt à ce mêlange d'obſcurité & de lumiere, & à la pénombre, telle que nous venons de la décrite, ou pour mieux dire, aux vapeurs qui environnent la Terre, & aux différentes réfractions qu'elles cauſent aux rayons du Soleil, qu'il faut rapporter la diverſité des couleurs, & les différens dégrés d'obſcurité & de lumiere qu'on voit dans la Lune éclipſée.

Les Aſtronomes, pour prédire les Eclipſes de la Lune, tracent ſur un plan la ſection du cône de l'ombre, proportionnée à celle dans laquelle la Lune doit paſſer dans le tems de l'Eclipſe. Cette ſection eſt un cercle, dont le centre repréſente le point de l'Ecliptique oppoſé au Soleil, & le diamétre une portion de cette écliptique : ils tirent par le cercle de l'ombre une perpendiculaire ſur l'écliptique, ſur laquelle ils portent depuis le centre de l'ombre les minutes de la latitude de la Lune dans le tems de l'oppoſition, & vers le Nord ou le Sud qu'ils ſuppoſent dans le plan, ſuivant

que cette latitude est ou Septentrionale ou Méridionale ; & ayant fait à l'extrémité de cette perpendiculaire, qui représente un cercle de latitude, vers le nœud le plus prochain, ils ont, avec la ligne qui forme cet angle, une portion de l'orbite de la Lune, ou le chemin que le centre de cette Planéte doit décrire dans le tems d'Eclipse, qu'ils déterminent en cette sorte. Ils tirent par le centre de l'ombre une perpendiculaire sur l'orbite de la Lune, pour avoir au point de son intersection avec cet orbite, le point où doit être le centre de la Lune dans le tems du milieu de l'Eclipse ; & ayant décrit du même centre une circonférence de cercle, dont le demi-diamétre doit être égal à la somme du demi-diamétre de l'ombre de la Terre, & du demi-diamétre de la Lune, ils ont, aux points des deux intersections de cette circonférence avec l'orbite de la Lune, la position de son centre au commencement de l'Eclipse à l'occasion du plan, & la position à la fin de l'Eclipse à l'Orient du même plan. Ils décrivent semblablement des circonférences de cercles concentriques d'un même intervalle, diminué d'un

douziéme ou de deux douziémes, ou de telle autre partie du diamétre de la Lune; donnent la position de son centre, lorsque cette planéte sera éclipsée d'un doigt ou de deux doigts; & ayant décrit des points de ces positions & d'un intervalle égal au demi-diamétre de la Lune des cercles, ils ont, par l'arc de l'ombre de la Terre compris entre les sections de ces cercles, qui représentent le disque de la Lune, les termes communs de la partie éclipsée de la Lune & de sa partie éclairée.

Enfin les distances du centre de la Lune dans les diverses phases au point de ses positions au milieu de l'Eclipse, étant connues par la Trigonométrie rectiligne; & ces distances étant réduites en tems, par rapport au mouvement horaire de la Lune au Soleil, & comparées au tems du milieu de l'Eclipse, donnent celui des diverses phases de l'Eclipse.

C'est sur cette section de cône, ou, ce qui est le même, sur le plan de l'ombre, que l'Auteur applique la projection des Eclipses du Soleil. Il imagine que par les centres du Soleil & de la

Terre soit tirée une ligne droite, & que cette Ligne qui étant prolongée représentera l'axe du cône de l'ombre, soit perpendiculaire sur un plan qui passe par le centre de la Terre, auquel le plan de l'ombre est parallele. Il est évident qu'à cause de la distance presque infinie des globes du Ciel & de la Terre, ce plan pourra être regardé comme un grand cercle, dont la circonférence terminera sur la Terre l'illumination du Soleil; & comme l'horison des Peuples, qui auront le Soleil à leur Zénith. Par conséquent, si par les extrémités du disque du Soleil, & par tous les points correspondans de cette circonférence, on imagine des rayons, ces rayons prolongés termineront dans le Ciel la circonférence de l'ombre, & de la section dans laquelle la Lune doit passer dans le tems de l'Eclipse. Mais comme tous les lieux de la Terre dont l'élévation du pôle excede la déclinaison du Soleil, doivent passer de l'hémisphere obscur dans l'hémisphere éclairé, ou au contraire, ou, ce qui est le même, doivent se lever & se coucher successivement; il suit de-là que différens lieux de la

Terre doivent auſſi ſucceſſivement terminer la circonférence de l'ombre de la Terre. Si la déclinaiſon du Soleil eſt Septentrionale, le pôle boreal ſera dans l'hémiſphere éclairé : ſi elle eſt Méridionale, ce ſera le pôle Méridional ; & l'élévation du pôle de la Terre ſur le plan qui termine l'illumination, ſera toujours égale à la déclinaiſon du Soleil.

Ces choſes ſuppoſées, ayant tiré du centre de l'ombre une ligne droite, qui faſſe avec l'Ecliptique un angle égal à celui que ce cercle fait avec le méridien vers les Parties orientales ou occidentales du plan, ſuivant que le méridien ſera diſpoſé dans le Ciel, on trouvera par la Trigonométrie rectiligne, l'angle que ce Méridien fera avec la ligne droite, qui partant du centre de l'ombre, paſſe auſſi par le centre de la Lune. L'ouverture de cet angle donnera, ſur la circonférence de l'ombre, un arc qui ſera du même nombre de degrés que l'arc correſpondant de la Terre pris ſur le grand cercle qui termine l'illumination du Soleil. Cet arc ſera ſur le globe de la Terre un côté d'un triangle ſphérique, dont

l'autre côté qui formera l'angle droit, sera ou l'élévation ou la dépression du pôle, qui, comme nous l'avons déjà dit, doit être toujours égale à la déclinaison du Soleil; & ce triangle sphérique étant résolu, le complément de de l'hypothénuse donnera la latitude du lieu qui jettera son ombre au point où la Lune commencera ou finira de s'éclipser, ou au point du milieu de l'arc qui termine la partie éclipsée de la Lune dans les diverses phases, suivant les points de l'orbite où l'on supposera le centre de la Lune; & en tirant par le centre de l'ombre & par les intersections de sa circonférence, avec la circonférence du disque de la Lune, des lignes droites, on retrouvera par les mêmes principes la latitude des Cieux, qui jetteront leur ombre aux extrémités des cornes éclipsées de la Lune.

Pour trouver maintenant la Longitude de ces mêmes lieux, on cherchera par les regles ordinaires le tems du lever ou du coucher du Soleil, par rapport aux Latitudes trouvées par les regles précedentes, ou, ce qui est le même, le tems de leur lever ou de leur coucher, suivant que ces lieux seront à l'égard du méridien, ou dans les

parties orientales ou occidentales ; & ce tems comparé au tems des phases de l'Eclipse, donnera la différence des méridiens, par laquelle, & par la latitude du lieu sur lequel l'Eclipse a été calculée, on aura leur longitude.

On peut aussi trouver méchaniquement sur le globe la position de ces mêmes lieux.

On regardera d'abord si la déclinaison du Soleil est Septentrionale ou Méridionale, & de quel nombre de degrés : on élevera sur l'horizon du globe le pôle du même nom de la même quantité de degrés ; & ayant disposé sa partie noire vers le Nord, & l'autre vers le Sud, on réduira le tems des phases de l'Eclipse à raison de quinze degrés par heure, qu'on portera depuis le méridien particulier du lieu pris sur l'Equateur même ; ensorte que le méridien du globe, qui représente un méridien universel, & le méridien particulier du lieu sur lequel l'Eclipse a été calculée, soient éloignés du même nombre de degrés vers les parties orientales ou occidentales, suivant le tems des phases de l'Eclipse.

Le globe étant arrêté dans cette

situaton,

situation, on aura dans sa partie supérieure l'hémisphere éclairé, & dans sa partie inférieure l'hémisphere obscur; & l'horison du globe représentera la circonférence du cercle qui termine l'illumination du Soleil, & dont l'ombre termine dans le Ciel l'ombre de la Terre. On portera ensuite sur l'horison du globe, & depuis son intersection avec le méridien, au Nord ou au sud, & vers ses parties orientales ou occidentales, suivant le tems des phases de l'Eclipse, le même nombre de degrés qu'il y aura sur le plan de l'ombre, depuis le méridien du plan jusqu'aux extrémités des cornes orientales & Occidentales de la Lune éclipsée : l'arc de l'horizon du globe compris entre ces points, donnera la position de tous les lieux de la Terre, dont l'ombre séparera la partie éclipsée de la Lune de sa partie éclairée.

On pourroit aussi, suivant les mêmes principes & par la même projection, trouver quelle partie de la Terre jette son ombre sur la partie éclipsée de la Lune; déterminer en quel tems l'ombre d'une Ville ou de tel autre lieu qu'on voudra, commencera de tomber sur la partie éclipsée de la

Lune, l'heure de la fortie, le tems qu'elle y doit refter, le chemin qu'elle y doit décrire, & réfoudre plufieurs autres problêmes de cette nature, qui pourront encore fervir à prouver l'univerfalité de la méthode. Il eft facile de la démontrer, puifque l'ingénieufe méthode de M. Caffini pour les Eclipfes de Soleil étant connue, on voit évidemment que c'eft ici une perfpective des lieux de la Terre, qui terminent par leur ombre la partie éclipfée de la Lune, dans laquelle la figure de l'ombre étant tournée de la droite à la gauche, & l'œil étant fuppofé à la pointe du cône de l'ombre de la Terre, le cercle qui terminera l'illumination du Soleil, eft le plan objectif & la fection de l'ombre dans laquelle la lune doit paffer pendant l'Eclipfe, eft le plan du tableau, qui étant parallele au plan objectif, tous les arcs & toutes les lignes qu'on y trace, font proportionnels aux arcs & aux lignes femblables du plan objectif; ce qui comprend tout l'efprit & toute la théorie des regles fuivies par l'Auteur.

Par M. Clapies, Mémoires de Trevoux, Mars 1710, pag. 841.

ARTICLE XXXIV.

Explication des Eclipses extraordinaires du Soleil & de la Lune, qui peuvent être causées par les Cometes.

DEpuis que *Thalès* a commencé à prédire les éclipses solaires, on est assuré que ces phénomenes arrivent ordinairement lorsque la Lune cache le Soleil, & qu'elle couvre de son ombre une partie de la terre. Les causes véritables des éclipses lunaires ne furent pas sitôt divulguées, parce qu'elles se trouvoient peu conformes avec la prétendue divinité des astres, dont l'antiquité étoit si fort prévenue, que ce fut d'abord une impiété & un crime d'avancer que la Lune fût obscurcie effectivement, ou qu'elle souffrît une éclipse réelle. *Protagore* ayant avancé cette proposition, fut envoyé en exil, comme coupable d'athéisme; & pour la même cause *Anaxagore* fut mis en prison, d'où il ne se tira que par une grosse amende, & par

l'aſſiſtance de Péricles. Mais peu à peu la ſuperſtition céda à la vérité ; & quoique le vulgaire demeurât encore quelque tems attaché aux anciens préjugés, les Philoſophes furent bientôt perſuadés que la Lune s'éclipſe régulierement lorſqu'elle s'enfonce dans l'ombre de la terre.

Perſonne ne doute plus maintenant que ce ne ſoient-là les cauſes véritables des éclypſes ordinaires. On pourroit douter avec raiſon ſi ce ſont les ſeules qui produiſent des effets de cette nature, comme on le croit communément. Ne pourroit-il pas arriver, que quelques-autres accidens cauſaſſent des éclipſes extraordinaires ſemblables en apparence aux communes ? C'eſt là une queſtion intéreſſante que nous nous propoſons d'examiner.

Nous ne voulons point parler ici des éclipſes ſurnaturelles ou miraculeuſes, ni des obſcurciſſemens du Soleil par les taches qui l'ont quelquefois couvert & enveloppé juſqu'à un tel point, que cet aſtre a changé ſa clarté ordinaire & brillante en une lueur pâle & ſombre. S'il eſt vrai encore que les vapeurs & les cendres produites par

des tremblemens de terre ont pû dérober la vûe du Soleil à des pays entiers ; ou si quelque météore a caché par hazard ces astres, comme quelques-uns ont prétendu : ce sont de même de simples obscurcissemens, qu'on ne doit pas mettre au rang des éclipses, non plus que les effets semblables des nuages, quand ils couvrent le ciel dans un tems sombre.

On suppose ici comme des conditions nécessaires dans une éclipse véritable, qu'elle soit visible à un hémisphere, ou à la plus grande partie de la terre, soit successivement, soit tout à la fois ; de plus qu'elle provienne d'un corps céleste particulier & différent de l'astre éclipsé : propriétés qui les distinguent d'un simple obscurcissement ; & afin qu'elle soit non-seulement naturelle, mais aussi l'objet d'une science, il faut encore que le mouvement du corps qui la produit, dépende de loix certaines & réglées.

Outre les éclipses ordinaires de cette nature il en y a sans doute d'extraordinaires de la même sorte ; & encore que les planetes ne soient pas

propres à les faire naître, il n'est pas nécessaire pour cela de supposer des corps célestes inconnus, ou d'imaginer de nouvelles hypotheses ornées à la mode, & appuyées seulement sur quelque légere probabilité. Les cometes qui ont paru assez souvent, & qui sont connues de tout le monde, suffisent pour causer ces éclipses, ayant toutes les propriétés nécessaires pour cet effet, comme on en est assuré par leurs phénomenes.

Si l'opinion que nous proposons n'a pas toute la grace de la nouveauté, elle a été cependant assez négligée & inconnue jusqu'ici, pour qu'il soit à propos de la développer, de la mettre dans tout son jour, & de faire voir quel usage on en peut faire en certaines occasions.

Il faut donc prouver avant toutes choses, 1°. Que les cometes se trouvent hors de l'amosphere. 2°. Quelles peuvent passer entre la Terre & le Soleil ou la Lune. 3°. Quelles sont assez grandes pour nous cacher ces astres dans leurs distances ordinaires de la terre. 4°. Qu'elles font ombre comme des corps opaques. 5°. Enfin

qu'elles observent des loix réglées dans leurs mouvemens. Car faute d'une seule de ces propriétés, elles ne pourroient pas faire des éclipses véritables, & propres à être l'objet d'une science.

Quelque différentes que soient les opinions des Philosophes à l'égard des cometes, on convient depuis longtems qu'elles ne naissent & qu'elles ne subsistent pas dans l'atmosphere, comme Aristote & ses Sectateurs l'ont écrit; mais qu'elles sont ordinairement assez éloignées de la terre pour être visibles à la plus grande partie d'un hémisphere. C'est-là une chose averée par leurs parallaxes, & notoire parmi les Astronomes.

D'un autre côté, on est persuadé aussi maintenant que les cometes ne s'arrêtent pas toujours au-delà de Saturne, comme *M. Descartes* & plusieurs autres l'ont prétendu. Il est vrai qu'on n'avoit mesuré qu'en gros leurs distances de la terre, jusqu'à ce que les Astronomes eussent corrigé les fautes des réfractions; & que même on ne les a pas déterminées avec trop de précision jusqu'au milieu du dernier siecle.

Mais quelques-unes des cometes de ce tems-là ont marqué pourtant assez clairement, qu'elles étoient plus proches de la terre que les planetes supérieures; & plus on a perfectionné ensuite les observations Astronomiques, plus on a été convaincu que les cometes s'enfoncent ordinairement, ou du moins quelquefois dans l'orbe solaire. C'est de quoi il a été rapporté divers exemples par plusieurs Philosophes, & en particulier par Newton. Il est donc évident que les cometes peuvent quelquefois passer entre le Soleil & la Terre, soit qu'elles fassent leurs circuits entre les orbes de Mars & de Vénus, comme *M. Cassini* l'a pensé, soit qu'elles se meuvent autour du Soleil dans des courbes paraboliques, comme *Ntwton* l'a fait voir. Souvent elles sortent aussi de la sphere solaire, puisqu'elles s'écartent du Soleil plus de trois lignes, témoin celle de 1681 & celle de 1702; & dans ces différentes configurations avec le Soleil, elles ne sont quelquefois pas plus éloignées de la Terre que de la Lune; ce que *M. Cassini* infere de leurs parallaxes, qu'il a observées avec toute la justesse

possible.

possible. De-là il s'ensuit naturellement qu'elles peuvent aussi traverser l'orbe lunaire, & passer même entre la Terre & la Lune. Cela peut arriver dans l'un & l'autre des deux systêmes du Monde les plus vrai-semblables, sur-tout dans celui de *Copernic*, dans lequel la chose ne dépend pas seulement du cours de la comete & de sa direction, comme dans celui de Tycho Brahé, mais aussi & également de la situation & du mouvement de la terre.

Les grandeurs des cometes qu'il faudroit toucher maintenant, ne sont pas moins difficiles à déterminer que leurs distances, sur-tout s'il s'agit de les déterminer avec une parfaite précision; néanmoins il est sûr que quelques cometes ont été assez grandes pour cacher entierement le Soleil ou la Lune dans leurs distances ordinaires. Tout le monde a pû voir cela à l'œil dans quelques-unes, particulierement dans celle dont Séneque rapporte qu'elle a égalé le Soleil en apparence, & dans celle de l'an 1652, dont la tête a paru plus grande que la Lune même. Quoique les autres n'ayent pas

fait tant de figure, il s'en est trouvé qui auroient pû faire le même effet dans plusieurs rencontres. Il suffira d'alléguer ici celle de 1664, dont le diametre a été trois fois plus grand que celui de la terre. Comme la terre est à peu près quatre fois plus grande en diametre que la Lune, & qu'elle est éloignée du Soleil environ à 6585, & de la Lune à trente de ses propres diametres, une comete comme celle dont nous venons de parler, feroit des éclypses totales sur le Soleil, en s'approchant de la terre à 350 diametres de celle-ci. A plus forte raison couvriroit-elle donc la Lune, si elle s'interposoit entre la terre & cette planette. Elle la mettroit entierement en ombre, si elle venoit lui intercepter les rayons du Soleil dans une distance de 330 diametres de la terre.

Pour prouver que les cometes font ombre comme on vient de le dire, il n'est pas nécessaire de démontrer au long qu'elles sont des corps opaques en elles-mêmes, quoiqu'il y ait de fortes raisons qui en fassent foi ; il suffit qu'on ait pû voir distinctement dans le clair de leurs queuës, les om-

bres de leurs têtes, comme des fentes coniques & contraires au Soleil : entr'autres exemples qu'on en trouve, la comete de l'an 1665. est remarquable à cet égard, comme les observations des Astronomes le témoignent avec plus de circonstances. Que si quelques-autres n'ont pas fait le même effet, c'est sans doute qu'elles ont été trop proches du Soleil, ou que leurs têtes ont été trop petites, tellement que les ombres n'ont pas été assez visibles.

Il reste encore à démontrer que les cometes ne sont pas si vagues & si dereglées qu'on pourroit le croire, en les observant légerement. A l'égard de leur origine, il seroit trop long d'en faire ici une exacte recherche. Ce qu'il y a de plus certain & de plus vrai-semblable sur ce point, c'est que les cometes, nonobstant les changemens extraordinaires qu'elles souffrent quelquefois, ne laissent pas d'être des corps aussi anciens & aussi durables que les planetes. Outre que plusieurs phénomenes le persuadent, les loix de la Physique & de la Méchanique le demandent également ; aussi les Philosophes modernes en tombent d'ac-

cord ; quant à leur mouvement, on l'a trouvé si régulier qu'on peut prédire leur route, & l'endroit où elles vont disparoître, après les avoir observées deux ou trois fois seulement ; c'est ce dont quelques Astronomes ont donné des preuves, comme *Hevelius*, *Cassini* & plusieurs autres. On est même en train de prédire leur retour; & il y a lieu d'espérer qu'on y réussira de plus en plus, à mesure qu'on redressera les fautes ausquelles les premieres tentatives sont sujettes.

C'en est assez pour prouver que les cometes, en poursuivant leurs routes ordinaires, peuvent causer des éclypses régulieres de la Lune, aussi-bien que du Soleil. Il se peut faire que ces éclypses se distinguent évidemment des ordinaires, parce qu'elles sont effectivement susceptibles de quelques propriétés singulieres. En premier lieu il est clair, qu'elles ne sontpas attachées exactement aux nouvelles, & aux pleines Lunes comme les ordinaires ; mais qu'elles peuvent arriver hors de ces tems-là. Celles de la Lune en particulier se peuvent présenter à la terre successivement, c'est-à-dire, en tems dif-

férens & divers endroits, comme les éclypses ordinaires du Soleil; & cela doit arriver nécessairement lorsqu'une comete passe en ligne droite entre la Terre & la Lune. Pour l'ordinaire, les cometes vont plus vite en apparence que le Soleil; & par cette raison les éclypses qu'elles font à la Lune, doivent être ou plus longues, ou plus courtes que les communes, selon que les directions des cometes & de la Lune s'accordent, ou sont différentes. Au contraire les éclypses extraordinaires du Soleil seront dans les mêmes cas plus courtes ou plus longues que les ordinaires, parce que les cometes pour la plûpart vont bien plus lentement que la Lune. Comme d'ailleurs elles paroissent souvent raboteuses, ou en quelque sorte fendues, les phases des éclypses qu'elles font ne peuvent pas être dans ce cas tout-à-fait rondes; mais elles seront inégales & comme dentelées.

Cependant tout cela n'est pas général & sans exception. Les éclypses extraordinaires peuvent arriver aussi dans les nouvelles ou dans les pleines Lunes; & les Lunaires en particulier

peuvent être visibles également, & dans le même tems, à un hémisphere entier de la terre ; ce qui doit arriver toutes les fois qu'une comete s'interpose entre la Lune & le Soleil. Que si en même tems elle ne va pas beaucoup plus vite que le Soleil, comme celle de l'an 1661, qui ne faisoit quelquefois par jour que $1\frac{1}{2}$ degrés, l'éclypse de la Lune qui en vient, sera presque égale en durée aux ordinaires. De même les extraordinaires du Soleil ne surpasseront pas en durée les communes, si les cometes qui les font naître, égalent en vitesse le mouvement de la Lune, comme celle de l'an 1664, qui s'est quelquefois avancée par jour plus de douze degrés cinquante minutes ; & puisqu'il arrive aussi que les cometes ont la figure assez ronde, comme celles de l'an 1661 & de l'an 1665, les phases des éclypses qu'elles font, peuvent souvent paroître circulaires. Tous ces accidens se peuvent quelquefois rencontrer dans une même comete ; & alors l'éclypse qu'elle produit, ne différera pas d'une ordinaire dans les principales circonstances.

Mais il est toujours plus faisable que les extraordinaires ayent quelque chose de particulier; & il ne se peut presque pas qu'on ne s'en apperçoive, du moins par les observations Astronomiques. Entre celles qui sont semblables aux communes, les Lunaires sont sans doute les plus rares, comme ne pouvant pas arriver, à moins que la pleine Lune n'ait une telle latitude ou élevation au-dessus de l'éclyptique, que les ombres des cometes qui la couvrent, ne touchent pas la terre. En général les éclypses extraordinaires ne sçauroient être fort fréquentes, parce que leurs conditions essentielles ne se trouvent pas souvent jointes ensemble; car les cometes qui en sont les causes, ne pénetrent pas toujours dans la sphere de l'orbe solaire; & celles même qui y descendent, ne passent que rarement entre la Terre & la Lune, ou le Soleil.

Au reste elles ne paroissent pas toujours, lors même qu'elles sont assez proches de la terre pour être visibles. Quelque grandes qu'elles soient, elles sont sujettes à bien des accidens qui les peuvent tenir cachées pendant plu-

ſieurs révolutions ; ſur-tout elles demeurent ſouvent inviſibles, quand elles ſont enfoncées dans les rayons du Soleil. Il eſt arrivé effectivement qu'on a découvert une comete à la faveur d'une éclypſe du Soleil, qui n'a paru ni avant ni après ce tems-là, comme *Poſſidonius* le rapporte. Dans le tems même qu'on a vû les queuës de quelques-unes, les têtes en ont été entierement cachées. Suivant ces obſervations, les cometes peuvent paſſer entre la Terre & le Soleil, ou la Lune, ſans qu'elles paroiſſent ; & lorſqu'une éclypſe extraordinaire arrive, on ne peut pas nier abſolument qu'elle provienne d'une comete, quand même on n'en auroit point vû. Mais ſi une comete ſe préſente peu de tems avant ou après une telle éclypſe, on peut conclure avec raiſon qu'elle en eſt la véritable cauſe.

Quoique toutes les éclypſes qui ſont arrivées juſqu'à préſent, ne ſe trouvent pas marquées dans l'Hiſtoire, on en treconnoît aiſément quelques-unes d'extraordinaires parmi celles dont il nous eſte des particularités. *Hérodote* dans ſon Livre VII. parle d'une éclypſe

totale du Soleil, qui doit être arrivée dans le tems que *Xerxès* se mit en marche vers l'Hellespont ; & *Dion Cassius* dans son Livre LVII. fait mention d'une autre semblable, qui précéda immédiatemeut la mort d'Auguste. De quelque maniere qu'on s'y prenne pour régler le tems de ces éclypses, on ne trouve aucun moyen raisonnable de les accorder tout ensemble avec la suite de l'Histoire, & avec les mouvemens du Soleil & de la Lune. Or il est bien remarquable qu'elles ont été toutes deux précédées ou suivies immédiatement de cometes, ainsi qu'on peut voir dans *Pline* & dans *Suetone* ; donc il est plus que vrai-semblable que ces astres leur ont donné naissance, bien que faute d'observations assez exactes, on ne puisse pas prouver cela d'une maniere géométrique.

On ne trouve qu'un seul exemple d'une éclypse extraordinaire de la Lune, encore est-il fondé seulement sur la relation de *George Phranza* qui en parle dans son Histoire. Au rapport de cet Auteur, la comete qui la produisit visiblement n'est pas allée beaucoup

plus vite que quelques planetes. Néanmoins ceux qui nient que ces étoiles-là entrent dans le systême planetaire, en font une fausse comete, & la prennent pour un météore. Il est vrai, s'il en faut croire certains Historiens, qu'on a remarqué un mouvement semblable, ou la même durée dans quelques phénomenes, qui n'ont pas été effectivement des cometes véritables. Mais d'ordinaire ces météores & tous les autres en général, passent bientôt & n'ont pas le cours régulier. Cependant l'éclypse en question est parvenue, selon toute apparence, d'une comete véritable; & conséquemment elle a été universelle par rapport à la terre.

Il est à propos de dire encore un mot de l'usage qu'on pourroit peut-être faire de ces remarques, en les employant avec discernement. Rien n'est plus utile aux Sciences que d'affermir leur certitude. Ceux qui ont travaillé à la Chronologie, comme *Scaliger*, le Pere *Petau* & d'autres, ont toujours regardé les éclypses comme les guides les plus sûrs pour prendre le droit chemin; & l'on sçait avec

quelle adresse ces grands hommes s'en sont servis pour éclaircir des difficultés qui avoient paru presque insurmontables. Personne n'a levé pourtant celles que tous les sçavans ont rencontrées dans les éclypses dont *Hérodote* & *Dion Cassius* ont parlé, & dans quelques autres. On a raison de douter qu'elles proviennent des météores comme quelques-uns l'ont prétendu parce que des corps si opaques ne manqueroient pas de paroître aussi-bien que les nues avant que de couvrir le Soleil, encore qu'ils fussent dans la plus haute région de l'air. Cependant on auroit tort de protester contre les relations des Historiens, ou contre la certitude des Tables Théoriques, ou en général contre l'usage des éclypses & des caracteres Astronomiques dans la Chronologie. Quand même une éclypse marquée dans l'Histoire, se trouveroit anomalique ou irréguliere, c'est-à-dire, quand elle s'écarteroit des Tables Théoriques, elle ne laisseroit pas de pouvoir être réelle & véritable ; & on n'a qu'à la mettre alors au nombre de celles que nous avons appellées extraordinaires.

Cependant il faut se tenir à cet égard dans de justes bornes, pour juger sainement de celles qu'on trouve dans les Mémoires des Historiens; car si on y rencontre plusieurs éclypses irrégulieres dans une suite continue, on ne peut pas compter beaucoup sur le récit de l'Auteur qui les rapporte. Au contraire si une seule éclypse irréguliere ou anomalique se trouve entre plusieurs régulieres, on ne la doit pas rejetter absolument ; mais on la peut regarder comme une véritable & extraordinaire.

Bibliotheque Germanique, Tome XI. pag. 157.

ARTICLE XXXV.

Dissertation Physique sur les influences de la Lune.

LA Lune, selon l'Auteur de cette Dissertation, influe non-seulement sur la constitution de l'air & des fluides qui nous environnent, mais encore sur celle des plantes & des animaux, & même sur la vie & sur la santé de l'homme.

Compression des fluides qui nous environnent, mouvement de ceux qui nous pénetrent ; tout Physicien comprend que ce sont-là les deux grandes sources des effets de ces fluides sur nous & sur les plantes, & que les variations de ces effets sont capables de produire dans nos corps les plus grandes révolutions. Par exemple, personne n'ignore que la transpiration de l'animal & de la plante, est un phénomene des plus importans à la santé de chacun de ces genres ; & l'on sçait aussi que ce phénomene est réglé en partie sur les dégrés de compression que l'air extérieur exerce sur la surface des corps : ainsi cette transpiration sera sujette à des variations, si cette compression de l'air y est elle-même sujette. Premiere vérité que l'Auteur prétend prouver ainsi.

Quoique le mouvement du cœur & des vaisseaux de l'animal, soit le principal mobile de ses liqueurs, il faut pourtant convenir que le premier principe ou le germe, pour ainsi dire, de la fluidité de ces liqueurs & de leur agitation, est le fluide subtil de l'univers qui les pénétre & les anime :

témoins les sucs des plantes, qui sans la pompe foulante & aspirante que nous avons, sans des vaisseaux capables de pulsations & d'oscillations, ne laissent pas de couler dans les filieres de la plante, & d'en transpirer.

Par conséquent toutes choses égales d'ailleurs, nos liqueurs seront plus ou moins fluides ou agitées, à proportion qu'elles seront pénétrées d'une plus ou moins grande quantité de ce fluide subtil, ou d'une quantité de ce fluide plus ou moins active. Or il est évident que le plus ou le moins de fluidité, d'agitation de nos liqueurs, fait des états bien différens dans leur constitution, & dans l'économie de leur circulation, & que par conséquent ces plus ou moins de fluidité, d'agitation dans les fluides de l'univers, & en conséquence dans nos liqueurs, sont très-importans dans toutes les fonctions animales & végétales. Seconde vérité.

L'importance de ces fluides de l'univers dont nous sommes pénétrés, se manifestera aisément, pour peu qu'on veuille réfléchir sur leur liaison étroite avec nos solides, avec nos nerfs, &

pour tout dire, avec ce fluide précieux qui coule dans les nerfs, & qui donne à tout le composé le mouvement, le sentiment & la vie.

Nous avons dit que les différentes compressions de l'air sur les animaux & les végétaux, influoient beaucoup sur les fonctions de ces êtres vivans, aussi-bien que le plus ou le moins d'action des fluides subtils qui les pénétrent. Or la Lune, suivant ses différentes phases, augmente ou diminue cette compression, & cette agitation des fluides qui influent sur les fonctions du régne animal & végetal; donc la Lune influe elle-même, & sur ces fluides de notre monde, & sur les fonctions des animaux & des végétaux.

Pour que cette influence de la Lune sur les fluides de notre monde, & sur les fonctions des animaux & des végétaux, soit parfaitement démontrée, il reste à prouver ce que nous venons d'avancer, que la Lune, suivant ses différentes phases, augmente ou diminue, 1°. La compression du fluide qui nous environne, 2°. L'agitation de celui qui nous pénetre.

1°. Que les différentes phases de

la Lune augmentent ou diminuent la compreſſion du fluide environnant, c'eſt une vérité démontrée par le phénomene du flux & reflux attribué uniquement à la Lune; & cela quelque ſyſtême que l'on prenne. Car ſi l'on ſuit Deſcartes, le flux dépend de la preſſion qu'exercent ſur les eaux de la mer les fluides du tourbillon comprimés eux-mêmes par la Lune au point de faire reculer la terre; & cette compreſſion eſt plus grande dans les nouvelles & pleines Lunes, d'où il arrive que les marées ſont auſſi plus grandes dans ces lunaiſons. Si l'on en croit *Newton*, la Lune attire à elle les eaux de la mer & les fluides de l'atmoſphere poſés ſur ces eaux; par conſéquent elle diminue la compreſſion de ces fluides ſur ces eaux & ſur la terre, & cette diminution de compreſſion eſt plus grande dans la pleine & la nouvelle Lune, moindre dans les quadratures: il demeure donc conſtant dans ces deux ſyſtêmes, que la Lune varie dans toutes ces phaſes la compreſſion des fluides de notre atmoſphere.

Et n'y a-t-il pas un contraſte bien ſingulier

ſingulier dans la façon de penſer de nos plus grands Phyſiciens? Ils conviennent que la Lune gouverne les fluides de notre atmoſphere; qu'avec eux elle bouleverſe l'Océan, elle déplace la terre même du centre du tourbillon; & ils ne veulent pas qu'elle puiſſe ébranler le moins du monde les frêles machines des animaux & des végétaux, plus ſoumiſes mille fois que les eaux de l'Océan aux révolutions de ces mêmes fluides de l'atmoſphere.

On a vû ci-devant, combien la compreſſion des fluides de l'atmoſphere, eſt importante aux plantes & aux animaux, par rapport ſur-tout à la tranſpiration; mais la terre elle-même n'a-t-elle pas ſa tranſpiration? Ne ſort-il pas de ſes pores des vapeurs de toute eſpece, au milieu deſquelles nous vivons? Vapeurs que nous reſpirons, & qui par conſéquent nous intéreſſent infiniment. Or cette tranſpiration de la terre doit recevoir, comme celle de l'animal, des variations du plus ou du moins de compreſſion ou d'attraction de l'atmoſphere par la Lune. Les différentes phaſes de la Lune peu-

vent donc, suivant ce rapport, occasionner plus ou moins de vapeurs dans l'air, ou contribuer à nous donner un air plus ou moins pur.

2°. Non-seulement les phases de la Lune produisent des variations dans la compression des fluides qui nous environnent, mais encore elles augmentent ou diminuent le mouvement des fluides qui nous pénétrent.

La Lune concourt au mouvement des fluides de l'atmosphere, par deux effets. 1°. Par l'espece de flux & reflux qu'elle excite dans ces fluides, aussi-bien que dans les eaux de la mer. 2°. Par la lumiere du Soleil qu'elle réfléchit vers nous, & qui fait pendant la nuit une sorte de supplément à celle du Soleil.

Dès que l'on conçoit que l'action de la Lune sur notre atmosphere l'allonge & l'applatit successivement dans tous les points de la surface de notre globe, on comprend aussi que la Lune produit sans cesse dans le fluide qui nous environne des flux & reflux, des courans d'air, semblables à ceux d'une mer agitée. Or de semblables courans, des agitations aussi continuelles de notre

atmosphere, doivent produire des vapeurs considérables dans la fluidité naturelle de l'air, dans la quantité & le mouvement des vapeurs qui exhalent de la terre, & par conséquent dans la constitution de l'air que nous respirons : ces mêmes agitations doivent de plus donner aux vapeurs de l'atmosphere, des secousses violentes, soit pour les dissiper, soit pour les faire fondre en pluie ; & ces secousses, ces révolutions doivent arriver sur-tout quand l'action de la Lune est plus puissante, comme dans la pleine & la nouvelle Lune.

On objecte que la Lune n'a aucune chaleur ; & de-là on conclut que ses rayons n'ont aucune puissance. Mais dans quelle Physique a-t-on puisé qu'un fluide, pour avoir quelque puissance, doit avoir de la chaleur ? Le fluide qui fait la pesanteur, & qui a une puissance si prodigieuse, a-t-il de la chaleur ? En trouvons-nous dans celui qui porte le fer vers l'aimant ; dans celui qui en général approche & éloigne ces différens corps électriques ? En trouvons-nous enfin dans les sucs qui vivifient & nourrissent les plantes,

& même dans ceux de certains animaux ? Par exemple, les huiles du concombre & celles de l'huitre, en ont-elles moins de vertu pour n'être point chaudes ? La chaleur est un certain dégré de mouvement d'une certaine matiere appellée subtile. Mais, 1°. Ce dégré de mouvement de la matiere subtile qui fait le chaud, n'exclut pas tous les autres dégrés dont cette même matiere est susceptible, & qui ont chacun leur puissance, sans produire cependant aucune chaleur. 2°. Il est peut-être mille autres matieres dans l'atmosphere, autant & plus puissantes que la matiere subtile, & toutes susceptibles de différens dégrés de mouvement & de puissance, sans que jamais on en puisse attendre de la chaleur. Il n'y a donc aucun fond à faire sur l'objection tirée de l'observation des rayons de la Lune trouvés sans aucune chaleur, parce qu'indépendamment de cette chaleur, une mer de lumiere, comme celle que répand la Lune sur notre hémisphere, peut & doit produire les plus grands effets, par les divers mouvemens qu'elle excite dans les fluides de toute espece

qui nous environnent & nous pénétrent. Ces effets réels sont prouvés par une infinité d'expériences.

Mais si la Lune, dit-on, influoit sur quelque chose, comme, par exemple, sur le tems, les mêmes lunaisons devroient nous donner toujours la même température de l'air, le même tems ; or cette uniformité est contraire à l'expérience.

Si la Lune étoit la cause unique des changemens de tems, comme le Soleil l'est des saisons, sans doute que nous aurions toujours le même tems dans les mêmes lunaisons, comme nous avons toujours les mêmes saisons, c'est-à-dire, les mêmes durées des jours & des nuits dans le passage du Soleil par les mêmes signes ; mais la variation des tems étant dépendante de la combinaison d'un grand nombre de causes, comme de l'état présent du cours annuel & journalier du Soleil, de celui de la Lune & de ses phases, du nombre, de l'espece, & du dégré des vents, il arrive souvent qu'une partie de ces causes contrarie l'autre, ou l'emporte sur elle, ou même qu'elle

le fait servir à produire des effets opposés. Par exemple, une pleine Lune arrivera dans le tems que l'atmosphere sera parsemé de nuages légers & aisés à dissiper: sa secousse & l'agitation donnée à l'air par cette phase de la Lune, dissoudra ces nuages en vapeurs invisibles, & donnera un ciel pur & serein. Si ces mêmes nuages sont chargés de vapeurs prêtes à tomber en pluie, cette même secousse donnée par la pleine Lune fera fondre ces nuages, & inondera la terre de pluie. Voilà donc deux effets opposés produits par la même cause; & cela parce que les dispositions des causes concourantes sont opposées.

Par M. le Cat, Journal Historique pour le mois de Décembre, 1741. page 415.



ARTICLE XXXVI.

Réfutation du précédent Systême.

LE *contraste singulier*, dit l'Auteur de cette Réfutation, que l'on reproche à de grands Physiciens, est-il plus contraste & plus singulier que celui de ceux qui se déclarent pour les influences de la Lune ? Ils disent que la Lune ébranle les frêles machines des animaux, que sa pression les empêche, & la terre même de transpirer ; & ils sont forcés d'avouer que cette pression n'est pas capable d'empêcher un nuage, une fumée, une flamme encore plus frêle de s'élever. Ils disent qu'elle agite un fluide renfermé dans les os d'un homme qui est environné d'une peau, d'un habit, d'un mur de pierres de taille, d'un atmosphere immense ; & ils sont obligés d'avouer qu'elle n'agite pas une liqueur dans un plat où le moindre souffle la fait mouvoir. En prouvant trop, on ne prouve rien ; & si la Lune agissoit sur tous les autres corps, comme elle fait sur les eaux de la mer, elle ne pour-

roit pas bouleverser l'Océan, sans écraser les hommes & les vaisseaux qui le couvrent ; elle ne pourroit pas déplacer la terre, sans troubler la cervelle des hommes qui sont dessus.

Le fluide étheré, ceux de l'atmosphere, sont les roues de la grande horloge de l'univers ; sans doute le liquide étheré est la plus grande roue. Examinons-en la matiere, la structure & la position. La matiere est celle du second élement, c'est-à-dire, des globules, qui sont plus gros à mesure qu'ils sont plus éloignés du Soleil ; en voilà la structure. Ils occupent depuis le centre du grand tourbillon, dans lequel sont renfermées la Terre & la Lune; telle est la position de cette roue fluide. Passons à l'engrainûre : ce fluide nous environne, & il nous pénétre ; mais il environne & pénetre aussi la Lune. Venons maintenant au jeu que cette planete lui donne. Il nous comprime & il nous remue : car étant susceptible de deux engrainûres, il doit être capable de ce double jeu ; sçavoir de la compression des fluides qui nous environnent, & du mouvement de ceux qui nous pénétrent.

Jugeons

Jugeons après cela de l'effet des autres fluides par celui du fluide étheré, afin de ne pas multiplier les êtres sans nécessité. Etant tel que nous venons de le représenter, il devroit au cas que la Lune pût peser dessus, s'amasser du côté de la Lune opposé à la terre, parce qu'il trouveroit dans cette partie du tourbillon, l'air grossier, l'eau & la terre. Supposons que l'Océan obéisse en se retirant à la pression de la Lune, l'air & les autres fluides que l'eau aura poussés, viendront successivement prendre la place qu'elle aura quittée, sans qu'il soit besoin de déplacer la terre & son tourbillon; il faudra que ce tourbillon apportant de tous côtés une résistance égale, tienne en son sein les fluides en repos.

Comprimer & agiter sont deux effets trop opposés, pour être produits en même-tems sur le même sujet par la même cause; & quelle cause encore? une phase de la Lune, c'est-à-dire, un instant de raison. Il n'est pas possible de soutenir qu'une chose soit en même-tems comprimée & agitée, poussée d'un seul côté & en tout sens, qu'elle n'ait qu'une seule direction, & qu'elle en

ait plusieurs. Plus un fluide est pressé, plus il est difficile à mouvoir : plus il est agité, moins il est comprimé. Mais qu'on admette un second, pour servir de milieu aux prétendues influences : que ce soit la matiere subtile ; elle aura le titre de fluide pénétrant & agitant. Ne laissons au fluide éthéré que ceux d'*Ambiant* & de comprimant, il faudra montrer pourquoi le fluide *ambiant* ou environnant n'est pas agité, & le fluide pénétrant comprimé par une telle phase de la Lune, dont ils reçoivent ce pouvoir qu'ils exercent sur nous sans que nous le sentions. Il faudra faire voir, comment la même action qui met l'un en repos, en fait sortir l'autre, & met le second en mouvement sans mouvoir le premier. Je veux que le fluide pénétrant ne soit pas sujet, comme le fluide environnant, à la pression de la lune, parceque la pénétrant elle-même, il n'en peut être comprimé : du moins le fluide environnant sera sujet à l'agitation de la Lune, si elle en cause par la secousse de ses phases ; ainsi les roues seront confondues. Dira-t-on que le fluide environnant ne

pénétre point la superficie de notre corps? Il est donc comme un rempart autour de nous, qui bien loin de causer, empêche au contraire la compression des fluides que nous renfermons; mais non: car c'est le fluide éthéré qui nous pénetre, & qui pénetre les eaux de la mer, & qui par conséquent peut circuler sans déranger ni l'un ni l'autre. Dira-t-on que le fluide pénétrant n'excéde pas le volume de notre corps? je demanderai d'où il vient lorsque nous croissons, où il va lorsque nous diminuons, & quel rapport il y a avec la Lune: mais non: car c'est la matiere subtile qui nous environne, & nous pénetre aussi-bien que la Lune; & si cela est, quelle pression, quel mouvement, quel jeu peuvent causer des roues fluides qui se pénetrent?

Il faut deux choses pour que les phases de la Lune varient; la compression des fluides qui nous environnent, & le mouvement de ceux qui nous pénetrent: il faut que ces phases rompent l'équilibre de la Lune, & qu'elles y créent du mouvement. Elles ne rompent certainement pas

cet équilibre. La Lune a un mouvement circulaire autour de la Terre; dont par conséquent elle tend toujours à s'éloigner : elle avance d'un pas égal du quatrevingt-neuviéme au quatrevingt-dixiéme degré du cercle qu'elle décrit ; terrible révolution, si l'état présent du cours du Soleil, les vents & les exhalaisons ne s'y opposent. Une minute plus loin que ce lieu fatal, elle commencera à acquérir quelque vertu. Il y avoit donc-là quelque précipice? point du tout; c'étoit le premier quartier. En vain auroit-on recours à la pretendue forme de notre tourbillon. Les Philosophes devroient rougir d'une liberté accordée aux Poëtes & aux Peintres; encore ces derniers n'en ont-ils pas abusé jusqu'à faire de notre Globe, selon leur goût, tantôt un melon, & tantôt un fromage.

Dans quelle Physique a-t-on puisé, qu'un corps mû circulairement, pese plus qu'en un autre tems, quand il est au commencement, à la seconde, où à la troisiéme partie de sa révolution? Qu'un corps pour avoir du poids, doit avoir telle ou telle partie éclairée?

Suivant les différentes phases de la Lune, nous voyons plus ou moins de son côté éclairé ; elle n'est ni plus ni moins grosse, ni plus ni moins agitée, ni plus ni moins éloignée, ni plus ni moins perpendiculaire. Mais je ne fais pas réflexion, que c'est cette différente position qui fait réfléchir vers nous les rayons que le Soleil darde sur la Lune ; & c'est à quoi l'on ne doit pas attribuer le mouvement des fluides de l'atmosphère.

On a raison de remarquer après M. de *Lahire*, que la lumiere venant immédiatement du Soleil, cause un mouvement sensible ; & que venant de la Lune, elle n'en produit aucun. Je veux bien tomber d'accord, que la réflexion causée par la Lune, donne ou conserve à la lumiere un autre principe de mouvement. Il s'agit de voir si ce principe agit de concert avec les phases de la Lune : point du tout ; un globe dont elle a la figure, disperse les rayons au lieu de les réunir : à cela près, dans les quadratures où la Lune est sans vertu, elle réfléchit inconteſtablement plus de rayons vers nous, que dans la conjonc-

tion ; ils ſont plus vifs que dans l'oppoſition, ayant moins de chemin à faire d'un demi-diamétre de la Terre ou environ. Ils ſont cependant bien moins efficaces. Réduiſons l'eſpace d'une quinzaine à quelques heures : La Lune eſt dans ſon plein : elle s'éclipſe : elle reparoît : nous ne lui ſentons détruire ni reproduire aucun mouvement.

La Phyſique n'a pas de meilleur guide que l'expérience. Cent fois la Lune a paſſé par le Méridien de Paris dans ſes phaſes les plus débiles, & la pluie a continué d'y tomber auſſi fort que dans ſes phaſes les plus redoutables. On répond que c'eſt parce que les diſpoſitions des cauſes concourantes, ont été oppoſées ; mais des cauſes ſi conſtamment & ſi victorieuſement oppoſées, me paroiſſent plus efficaces, qu'une cauſe ſi ſouvent inutile, & toujours inſenſible.

Enfin les phaſes de la Lune ſont incapables de nuire, ou de contribuer non-ſeulement à la tranſpiration des animaux, mais encore à celle de la Terre, & à celle des Plantes. Il ſuffit que le vent du Sud faſſe ſuccé-

der des particules ignées, aux sels que le vent du Nord avoit répandus dans l'air; étant échauffé, il produit le même effet que celui d'une boule de Barométre, que l'on fait chauffer lorsqu'on y veut faire monter l'esprit de vie. Sans pulsations, sans oscillations, sans les soupapes & les secousses que le vent donne aux feuilles des plantes, l'esprit de vin monte dans la bouteille : il n'est pas surpreprenant qu'un suc beaucoup plus subtil, attiré par les parties homogènes, qu'il rencontre dans les filiéres de la plante, & par celles de la rosée qu'il trouve à l'extrémité de ses pores coule & transpire indépendamment des phases de la Lune.

Journal Historique pour le mois de Mai 1742. pag. 340.



ARTICLE XXXVII.

Sur les changemens causés dans le Corps de l'Homme, par l'influence du Soleil & de la Lune.

LEs Anciens ont crû, que la plûpart des Maladies populaires provenoient de l'influence des corps céléstes. A la vérité les Prêtres persuadoient souvent au Peuple, que c'étoient des châtimens de quelque Divinité irritée, & que le seul moyen de s'en garantir, étoit de l'appaiser par des Lustrations ou par des Sacrifices. Mais les Médecins qui pourtant ne vouloient pas en accuser les Dieux pour excuser leur ignorance, avoient recours aux Astres, comme la cause générale des maux qu'ils ne connoissoient point. M. Mead, Auteur de ces Observations, ne va pas si loin; & il se réduit seulement au Soleil & à la Lune : il croît que ces deux Astres, en faisant le changement des Saisons, affectent les corps, & en reglent la disposition.

On a observé mille fois, que vers les équinoxes du Printems & de l'Automne il regne certains vents plus impétueux, que pendant le reste de l'année; & ces vents ne sont autre chose qu'un mouvement rapide de l'air, qui est emporté vers une des parties du Monde. Or il faut nécessairement que ces retours réguliers ayent un principe fixe & invariable; & ce principe ne peut être autre que l'union des forces du Soleil & de la Lune. C'est ce qui arrive principalement dans les conjonctions & les oppositions : car alors ces deux Astres pressent l'air avec plus de violence, & lui impriment un plus grand mouvement : cette agitation de l'air est encore plus véhemente dans les Equinoxes, parce qu'elle est augmentée par le mouvement diurne de la Terre sur son centre, & parce que le Soleil décrit alors un cercle dans lequel il est plus proche de la Terre. De plus comme l'air a une vertu de ressort, il fait d'autant plus d'effort pour s'étendre, qu'il est plus pressé; & ainsi, soit qu'il soit resserré, soit qu'il vienne à se remettre en liberté, il remue violemment tout ce qui s'oppose à son cours.

Cela posé, il est évident que la disposition de l'air que les animaux respirent, peut altérer ou troubler les mouvemens de leur machine. Quand il est ou plus grossier ou plus pesant, ou plus pur ou plus subtil, il en fait agir les ressorts, ou avec plus de lenteur, ou avec plus de vitesse; le sang coule, & circule avec plus ou moins de rapidité. Il y a aussi dans le sang & les humeurs, un esprit éthéré qui les meut, & qui leur donne la fluidité nécessaire pour se distribuer dans toutes les parties du corps. Or l'impétuosité de cet esprit vital renfermé dans les vaisseaux qui portent le sang & les humeurs, est réprimé par le poids de l'air extérieur. Mais le poids & la pression de cet air, venant à diminuer, alors les esprits vitaux n'étant plus retenus, s'agitent trop violemment, & font fermenter les humeurs & le sang; ensorte que les vaisseaux qui les contenoient, s'enflent ou se rompent, & mettent toute la machine en désordre. L'approche ou l'éloignement du Soleil cause ces divers changemens: sa chaleur remue tout: elle fait bouillonner le sang dans les

veines : elle fait fermenter les humeurs : elle ouvre les pores pour donner passage aux corpuscules qui s'évaporent : en un mot elle change la constitution des corps, & leur donne pour ainsi dire une nouvelle vie, par le mouvement qu'elle y excite. Le froid au contraire glace tout : il épaissit le sang : il arrête les humeurs : il resserre les pores, & laisse toute la nature dans la tristesse & la langueur. Or est-il possible que ces continuelles vicissitudes qui changent la constitution du tempéramment, ne produisent une infinité de maladies, & que le corps ne soit pas quelquefois ébranlé par ces fréquentes révolutions qui arrivent en lui ?

L'Auteur de plus est persuadé que la concurrence des autres Astres avec le Soleil & la Lune, contribue infiniment à rendre plus sensibles les changemens qui surviennent dans la température de l'air. Quoique leur action soit très-foible, à cause de leur extrême éloignement, elle ne laisse pas d'avoir quelque efficace, lorsqu'elle est jointe avec la chaleur du Soleil, qui est le premier mobile des corps terrestres.

Après ces considérations générales, l'Auteur descend aux exemples particuliers. Il y a un grand nombre de maux qui ont leur retour régulier: l'Epilepsie, par exemple, revient d'ordinaire aux nouvelles & pleines Lunes; c'est pourquoi les Grecs appelloient Σεληνιακοὶ, *Lunatiques*, ceux qui en étoient attaqués : l'Ecriture leur donne le même nom. Bartholin rapporte même qu'il a vû une Femme Epileptique, qui avoit sur le visage des taches qu'on voyoit augmenter ou diminuer, selon les diverses phases de la Lune.

On a observé de même, que les Fols, les Maniaques, ont des accès périodiques, & dépendans de la Lune; & en certaines saisons il s'y mêle des accidens & des symptômes épileptiques. De-là vient que l'Epilepsie étoit anciennement regardée comme une punition du Ciel; & pour cela elle étoit nommée *le Mal sacré*. On ne pouvoit concevoir qu'une maladie si réglée dans ses intervalles, ne provînt que de la mauvaise constitution du Corps; & elle passoit pour un châtiment des Dieux courroucés.

L'Auteur allégue beaucoup de maladies pareilles, & qui suivent les vicissitudes du Soleil & de la Lune. Il n'y en a guères de plus surprenante que celle d'une Femme dont le visage étoit assujetti aux révolutions de la Lune : pendant la pleine Lune, son visage étoit rond & d'une beauté peu commune ; mais dans le décours de la Lune, ses yeux, son nez & sa bouche se contournoient, & son visage changeoit de forme & de figure, ensorte qu'elle devenoit difforme & hideuse. A la pleine Lune, son visage redevenoit plein, & reprenoit sa premiere forme, changeant ainsi de visage tout de-même que la Lune. Si l'on s'étonne que la Lune ait tant d'efficace & d'influence sur les corps, l'Auteur répond que ce n'est pas par la grandeur de cette Planéte, ni par sa vertu propre, mais par sa proximité à l'égard de la Terre, & par la réflexion de la lumiere qu'elle reçoit du Soleil.

L'Auteur rempli de cette idée, c'est-à-dire, du pouvoir du Soleil ou de la Lune sur tout le globe terrestre, traite incidemment des crises des maladies : elles se rencontrent ordinai-

rement au 7, au 14 ou 21e jour. Pythagore, qui trouvoit de profonds myſtères dans les nombres, n'en cherchoit point d'autre cauſe que le nombre de 7, à qui il attribuoit de grandes vertus. Gallien a mieux conjecturé; il croyoit que les criſes qui terminent les maladies ou par la mort ou par la guériſon, ſont cauſées par les changemens de la Lune, qui arrivent de 7 en 7 jours: l'effort qu'elle fait ſur la maſſe de l'air, pouſſe & remue les humeurs malignes, & les expulſe au-dehors; ou ſi, par leur groſſiereté & leur peſanteur le Malade ne peut s'en dégager, la nature ſuccombe & demeure accablée.

Pour concluſion, notre Auteur conſeille aux Médecins d'obſerver ſoigneuſement toutes ces circonſtances, & d'en profiter, en faiſant prendre aux Malades des remédes à propos, & lorſqu'ils peuvent être ſoulagés par ces aides externes, & par l'influence des Aſtres.

Par M. Mead, Ouvrage des Sçavans pour le Mois d'Octobre 1704. p. 477.

ARTICLE XXXVIII.

Observations sur les Singularités les plus remarquables de l'Atmosphere.

CEt Air chargé d'exhalaisons & de vapeurs dont la Terre est environnée, est ce qu'on appelle *Atmosphere.* Son état varie selon les tems & les lieux, parce que les parties qui entrent dans ce mêlange, ne sont pas toujours & par tout en même quantité, & n'ont pas toujours les mêmes qualités. On peut considérer l'Atmosphére comme un fluide qui est tantôt calme, & tantôt fort agité, souvent très-clair & très-transparent, souvent aussi plus ou moins obscur, selon la plus ou moins grande quantité, & selon les différentes qualités des corpuscules étrangers qui s'y sont introduits. On a été long-tems sans faire attention à la pesanteur de l'atmosphere sur tous les corps qui s'y trouvent plongés; c'est ce que personne n'ignore aujourd'hui: on sçait que si elle sou-

tient au pied d'une montagne 27 pouces & demi de Mercure dans le Barométre, elle soutient beaucoup moins au sommet, parce que la colomne de l'atmosphere étant diminuée de toute la hauteur perpendiculaire de cette montagne, en est d'autant moins pesante. On a trouvé que la différence d'une ligne dans la hauteur du Mercure, a douze toises environ dans la colomne de l'atmosphere.

Si on répete ces expériences en des lieux médiocrement éloignés, & dans des circonstances où la pression de l'atmosphere semble devoir être à peu près semblable, on trouve à peu près la même correspondance entre le Mercure & la colomne de l'atmosphere; mais lorsque la distance des lieux où l'on fait ces expériences, est de quatre cens ou cinq cens lieues, on remarque des différences assez considérables.

Pendant le jour, les rayons du Soleil échauffent en même-tems & la Terre & l'Air qui l'environne: lorsque cet Astre est couché, cette chaleur se rallentit peu à peu; mais elle

se conserve plus long-tems dans les corps qui ont plus de matiere ; de sorte que pendant la nuit, la Terre & les Eaux sont communément plus chaudes que l'air de l'atmosphere : alors la matiere du feu qui tend à se répandre comme les autres fluides, passe de la Terre dans l'air, & emporte avec elle les parties les plus subtiles des corps terrestres, qu'elle détache par son mouvement. Cette cause particuliere concourant avec les autres causes de l'élévation des vapeurs, fait que la partie la plus voisine de la Terre, reçoit une plus grande quantité de ces particules détachées. De-là vient cette humidité sensible des habits, quand on se promene à la campagne pendant les soirées fraîches du Printems & de l'Automne ; c'est ce qu'on nomme *Serein*. Ces vapeurs s'attachent plus promptement & en plus grande quantité au taffetas & aux toiles fines, qu'aux étoffes de laine. Le serein dure toute la nuit dans les saisons & dans les climats où la terre s'échauffe suffisamment pendant le jour, pour qu'il reste toute la nuit quelque chose de cette cha-

leur. Au Soleil levant, l'athmoſphere recommence à s'échauffer ; & l'air, en ſe dilatant, ſe deſſaiſit de ces vapeurs trop ſubtiles, peut-être pour remplir ſes pores ; & elles tombent avec ces particules du feu qui les avoient enlevées, & qui ſe rejoignent alors à la Terre ; c'eſt ce qu'on appelle *la Roſée*. Elle eſt plus abondante aux champs qu'à la ville, & dans les campagnes couvertes d'arbres & de plantes, que dans les lieux arides : car il en tombe à proportion de ce qu'il s'en éleve.

Il ne faut pas confondre la roſée avec ces gouttes d'eau, qu'on voit le matin ſur les plantes : ces gouttes viennent de la Terre comme la roſée, & elles ſont élevées par la même cauſe ; mais au lieu de ſe répandre dans l'air, elles enfilent des tiges, des branches, des feuilles ; & leur mouvement venant à ſe rallentir, elles demeurent pluſieurs enſemble à l'orifice de ces petits canaux par où elles tranſpirent. Pour s'en aſſurer, on n'a qu'à couvrir un choux ou un pied de laituë, de ſorte que la roſée ne puiſſe les humecter, on les trouvera le matin couverts de gouttes d'eau, comme

s'ils avoient été découverts toute la nuit. Les merveilles que les Empyriques & les Alchymistes ont publiées de la rosée, ne sont que des chimeres. On dit avec plus de fondement, qu'elle peut nuire aux animaux que l'on mene paître trop matin : car quoiqu'elle ne semble être que de l'eau, on ne peut nier qu'elle ne contienne des corpuscules étrangers, qui varient, soit pour la quantité, soit pour la qualité, selon les lieux, les degrés de chaleur & les plantes d'où elle transpire. Elle se corrompt, & dépose quand on la garde dans des bouteilles; ce qui n'arriveroit pas si elle étoit de l'eau pure & sans aucun mêlange.

On doit présumer que le serein & la rosée changent selon les tems & les lieux, & produisent par conséquent des effets différens. A Rome il est dangereux de prendre l'air le soir, à Paris on le fait impunément; c'est qu'ici le serein n'est qu'un peu d'humidité, au lieu qu'à Rome & aux environs, il est chargé d'exhalaisons nuisibles qui viennent du terrein. Vers la fin de l'Automne, les nuits

étant plus longues, la terre se refroidit davantage, & ce froid suffit souvent pour glacer la rosée qui tombe; c'est ce qu'on appelle *Gelée blanche*.

L'Auteur parle ensuite des brouillards, de la neige, de la grêle & de la pluie. Il explique ces prétendues pluies de sang dont le Peuple s'étonne, & à qui les Historiens les plus graves ont donné place dans leurs Ecrits, comme à des évenemens singuliers. Quelques Sçavans remarquerent, que ces pluies de sang n'avoient pas seulement taché les murailles & les toîts des maisons; mais que les endroits mêmes couverts, comme le dessus des entablemens des portes & des fenêtres que la pluie ne mouille pas, avoient aussi des taches, & qu'immédiatement après, l'air se trouvoit rempli d'une multitude innombrable d'insectes d'une même espéce; c'est cequi a donné lieu aux conjectures suivantes.

Le Papillon qui sort de sa crysalide, dépose toujours deux ou trois gouttes d'une sérosité rouge, & qui ressemble assez au sang. Or il y a un

tems où une infinité de chenilles devenues chrysalides, se changent en Papillons; ce sera donc aussi une infinité de taches rouges, qu'on remarquera sur les murailles & les toîts, si c'est une espéce qui s'attache aux bâtimens: car il y en a beaucoup qui se cachent en terre, ou se perchent sur les arbres; & l'on n'apperçoit guères les traces de leurs métamorphoses.

Les pluies de grain n'ont pas plus de réalité, que les pluies de sang. Les Physiciens moins susceptibles de préjugés que le Peuple, ont reconnu que ces grains dont la terre est quelquefois couverte après une grande pluie, étoient de petites bulbes, qui se forment en quantité aux racines d'une espece de renoncule, qu'on appelle la *Petite Chelidoine*. Les racines de cette Plante sont très-déliées & à fleur de terre: ce sont de petits filets rampans, qui se dessechent & qui disparoissent; leurs bulbes, qui ont plus de consistance, demeurent, & ressemblent un peu à des grains répandus sur la terre. On dit que les Paysans ont essayé d'en faire du pain;

s'ils l'ont pris pour de vrai pain, c'eſt que leur palais n'eſt guères plus philoſophe que leur cerveau.

On voit aſſez ſouvent ſur mer, & plus rarement ſur terre, un phénomene très-dangereux, qu'on appelle *Trombe* ou *Trompe*. C'eſt une nuée épaiſſe & allongée comme un cylindre, ou qui a la figure d'un cône renverſé. Elle jette à l'entour beaucoup de pluie & de grêle, & fait un bruit ſemblable à celui d'une mer fortement agitée : elle marche avec une impétuoſité terrible, renverſant les arbres & les maiſons qu'elle rencontre, & ſubmergeant preſque toujours les vaiſſeaux ſur qui elle s'abbat; lorſqu'on ne peut l'éviter par la fuite, on tâche de la diſſiper à coups de canon.

Notre Auteur finit par une Obſervation ſur la Muſique. C'eſt un inconvénient conſidérable dans cet Art, de n'avoir pas un ton fixe & invariable, qu'on puiſſe toujours retrouver, & auquel on rapporteroit tous les autres. Ni cette eſpece de ſiflet, dont on ſe ſert pour déterminer le ton des voix & des inſtrumens dans un Concert, ni des flûtes au ton de

l'Opera, ne sont pas des moyens sûrs pour éviter toute variation. Ces instrumens ne gardent pas constamment leur état; mais quand ils pourroient le garder, s'ils viennent à se perdre ou à se casser, comment retrouver le vrai ton? M. Sauveur, cet ingénieux & sçavant Académicien, prend pour son fixe, celui qui fait cent vibrations en une seconde; & il appelle Octave fixe aiguë, celle qui est au-dessus, c'est-à-dire, le son qui fait deux cens vibrations en une seconde, & Octave fixe grave, celle qui est au-dessous, ou le son qui fait cinquante vibrations en une seconde.

M. Sauveur ayant remarqué qu'un tuyau d'Orgues ouvert, & d'environ cinq pieds, rendoit ce son fixe dont nous venons de parler, compara cette longueur à celle de deux autres tuyaux, dont l'un rendoit le son le plus grave, & l'autre le son le plus aigu que l'oreille humaine pût distinguer. Si l'on a une fois un ton fixe par le moyen des tuyaux d'Orgues, on peut l'avoir pour toutes sortes d'Instrumens: car une corde de Viole, une Flûte, un Hautbois, &c. peuvent

ſe mettre à l'uniſſon avec le tuyau qui donnera le ton fixe.

ARTICLE XXXIX.

Sur les apparences de dérangemens qui ont été découverts dans le Ciel.

LEs changemens ne regnent pas ſeulement ſur la Terre & dans les autres Planetes ; nous en voyons arriver au plus haut des Cieux. Des Etoiles connues aux Anciens y diſparoiſſent ; de nouvelles y prennent naiſſance. La lumiere de quelques-unes augmente inſenſiblement, & ſemble s'approcher ; celle de quelques-autres diminue peu à peu, & diſparoît à nos yeux. Il y en a qui ſemblent quitter le Ciel ſans retour ; il y en a auſſi qui retournent régulierement au point d'où elles étoient parties. On apperçoit ſur la ſurface de pluſieurs, des taches qui nous dérobent leur éclat ; d'autres ſont environnées d'eſpaces lumineux, même de nuages épais qui les obſcurciſſent. Rapporter l'hiſtoire de

de ces belles découvertes, & l s sentimens des Physiciens qui ont essayé de les expliquer, ce seroit vouloir apprendre aux Sçavans ce qu'ils ne peuvent ignorer; mon dessein n'est que de donner un systême qui puisse seul expliquer naturellement tous ces phénomenes, & faire voir qu'ils sont plutôt une suite de l'ordre qui regne dans les étoiles, que l'essence de quelques dérangemens.

J'avance d'abord pour principe, que chaque Etoile fixe est un Soleil comme le nôtre, autour duquel un monde de planétes fait ses révolutions. Je le prouve avant que d'en tirer des conséquences. 1°. La masse des Etoiles fixes, est au moins comparable à celle de notre Soleil: celui-ci nous paroît plus grand, par-ce qu'il est plus proche de nous; celles-là dont nous sommes prodigieusement éloignés, doivent nous paroître plus petites.

2°. La lumiere des Etoiles fixes, est trop éclatante pour être empruntée; l'éloignement où elles sont du Soleil, empêche qu'il ne la leur communique. Nous avons vû cet Astre s'obscurcir, & les Etoiles briller avec

le même éclat ; elles ont donc comme lui une lumiere qui leur eſt propre. Mais de quel uſage ſeroient tant de ſources de lumiere, ſi aucune Planete habitable n'y alloit puiſer des rayons ? Il eſt donc probable que Dieu qui ne laiſſe aucun de ſes ouvrages inutiles, y en a créé, pour qu'elles profitaſſent de ſes bienfaits.

3°. Ces planetes ont, comme les nôtres, leurs révolutions réglées autour des Aſtres : chacun de ceux-ci occupe le centre de ſon tourbillon ; c'eſt-là que s'obſerve exactement le ſyſtême de Copernic. Car il eſt ſur que ſi chaque Soleil éclairoit ſon monde, comme Ptolomée veut que le nôtre éclaire le ſien, les étoiles fixes ne ſeroient pas, comme nous le voyons, dans la même ſituation les unes à l'égard des autres. Etant donc probable qu'un monde de Planetes fait ſes révolutions autour de chaque Etoile fixe, voici ce qui en réſulte.

Premiere conſéquence. Une de ces Planetes étant dans ſon périgée & en conjonction par rapport à nous, peut éclipſer, & éclipſe quelquefois ſon Soleil. On prend auſſi-tôt cette Eclip-

ſe que je ſuppoſe totale, pour une diſparition d'étoile : l'émerſion eſt-elle finie, l'Etoile perdue reparoît ; on la croit nouvelle.

Deuxiéme conſéquence. La même Planete ne peut monter à ſon apogée, ſans que la lumiere qu'elle réflechit ne s'augmente à proportion ; & y étant parvenue, elle doit tourner vers nous tout ſon hémiſphère lumineux. L'Etoile du Cigne que M. *Kirch* obſerva en 1687 être d'abord très-petite, & devenue enſuite de plus groſſe en plus groſſe, de ſorte qu'il pouvoit la voir de ſes yeux ſans le ſecours de la Lunette, étoit ſans doute une Planete dans ſon croiſſant, qui devint entierement viſible, lorſqu'elle fut parvenue à ſa plénitude.

Troiſiéme conſéquence. Cette Planete entrant enſuite dans ſon décours, doit produire des effets contraires ; c'eſt-à-dire, que ſon hémiſphère éclairé doit diminuer inſenſiblement à nos yeux, & diſparoître entierement, lorſqu'elle eſt arrivée au point de conjonction d'où elle étoit partie. Auſſi M. *Kirch* vit-il qu'après que la même Etoile fut parvenue à ſa plus

considérable grandeur, elle redevint de plus petite en plus petite; de maniere qu'à la fin on ne pouvoit plus la voir.

Quatrième conséquence. Il peut se trouver dans quelques tourbillons, des Planetes qui soient encore plus éloignées de leur Soleil, que Saturne ne l'est du sien; auquel cas il leur faut plus de trente années pour faire leurs révolutions. L'immensité des cercles qu'elles ont à parcourir, les élevant alors fort au-dessus de leurs Astres, l'éclat de ceux-ci qui se trouvent plus proche de nous, obscurcit tellement leur lumiere empruntée, que nous devons être un long-tems sans les appercevoir; & parce qu'elles ne retournent pas assez promptement au point où elles avoient été visibles, nous disons que des Etoiles ont quitté le Ciel sans retour. Mais le tems nous instruira de la vérité: on a déjà bien connu les courtes révolutions de quelques-unes; il ne faut pas désespérer de connoître les plus longues.

Cinquième conséquence. Il y a des Planetes aussi proches des Etoiles fixes, que Venus & Mercure le sont

du Soleil, & à qui par conséquent il faut peu de tems pour faire leur révolution. Les Etoiles que l'on a observées dans la Baleine & dans l'Hydre, ne sont rien moins que des Etoiles; ce sont des Planetes de l'espèce dont je parle. La révolution de la premiere est de onze mois; celle de la seconde, de deux ans: l'exactitude avec laquelle elles achevent leurs périodes, montre bien l'existence des Planetes autour des Etoiles fixes; des Météores qui s'enflammeroient, des écumes qui incrusteroient quelques Etoiles, des Etoiles même qui se dissiperoient en vapeurs, & se ranimeroient à l'approche des Cométes, pourroient-elles observer des régles si constantes & si régulieres? Mais sans attaquer aucun de ces sentimens, il me suffit d'expliquer le mien. Si ces deux Planetes ne sont visibles que quatre mois, c'est que la lumiere qu'elles nous réfléchissent, lorsqu'elles sont dans leur croissant & dans leur décours, n'est pas suffisante pour être apperçue (elle pourroit l'être à l'aide des Télescopes) mais lorsqu'elles sont pleines, on les voit facile-

ment : ou si vous voulez, ces Planetes ressemblent à Mercure ; elles sont trop près de leur Soleil, pour se montrer toujours.

Sixiéme conséquence. Si les Planetes éclipsent quelquefois entierement les Etoiles, elles peuvent encore plus souvent les éclipser en partie : ces éclipses partiales forment ces taches noires que nous voyons sur leur disque. Si les mêmes taches s'observent sur les Planetes mêmes, il faut qu'elles ayent, comme Jupiter & Saturne, des Satellites dont elles soient éclipsées en partie ; mais si les taches sont permanentes au corps planétaire, c'est qu'il a sur sa face des endroits obscurs, & moins propres à réfléchir la lumiere.

Septiéme conséquence. Enfin chaque Etoile fixe a une *atmosphere* comme notre Soleil ; & chaque Planete qui les environne, en a aussi une semblable à celle de notre Terre. Ainsi les espaces lumineux qui environnent quelques étoiles fixes, & que M. *Huguens* à si bien observés, ne sont autre chose que leurs *atmospheres*, ou ce que nous appellons dans notre

tourbillon *Lumiere Zodiacale.* Cette lumiere paroît assez étendue dans les étoiles fixes, pour que quelques Planétes puissent la traverser : lorsqu'elles seront inondées de cette atmosphère, les parties fluides qui la composent, se précipiteront sur leurs globes, & formeront ces nuages lumineux qu'on a observés dans Andromède & dans quelques autres Constellations, c'est-à-dire, un phénomene semblable à nos Aurores boréales.

Par M. le Comte, Journal Historique pour le mois de Juillet 1734. *p.* 8.

ARTICLE XL.

Conjectures sur les Terres Célestes.

LE Sçavant M. *Hugens*, cet Astronome si célébre, après avoir bien étudié la constitution de l'Univers, a paru porté à croire que la Terre n'est pas le seul globe qui soit habité, & que les Planetes étant des corps opaques & solides, ce sont apparemment autant de Terres semblable à celles où nous sommes placés. Nous allons voir ses conjectu-

res ; mais avant de les propoſer, il a eu la précaution de prévenir les préjugés qu'il craignoit de trouver dans les eſprits ſur un ſujet ſi délicat, & ſi peu conforme aux idées du vulgaire.

Ceux qui ignorent la Géométrie, ne concevant point qu'on puiſſe meſurer la diſtance des Aſtres ni leur grandeur, ſe mocqueront ſans doute d'une entrepriſe fondée ſur un principe duquel il eſt impoſſible de s'aſſurer : d'ailleurs étant fort incertain ſi la terre ſe meut, ou ſur ſon centre, ou autour du Soleil, toute hypothèſe bâtie ſur ces ſuppoſitions, paſſe dans leur eſprit pour une chimère. Cette eſpéce de gens ſont le plus grand nombre : & cependant il n'y a pas moyen de les déſabuſer. Une démonſtration mathématique eſt incompréhenſible pour eux ; il faut donc en appeller à des Juges plus éclairés.

Si l'on dit que l'Ecriture ne parle que de la Terre que nous habitons, M. Hugens répond, que l'Ecriture n'a pas voulu nous inſtruire de tout le détail de la création ; ce qui en effet n'étoit pas néceſſaire : elle ne fait mention, ni de toutes les Plané-

tes, excepté le Soleil & la Lune, ni des Satellites de Jupiter & de Saturne.

Mais, dira-t-on encore, à quoi bon cette recherche si curieuse? pourquoi transporter nos pensées si loin, & ne nous arrêter pas à ce qui se passe sous nos yeux? On repliquera de-même, pourquoi donner des bornes à une curiosité si digne de l'étendue de l'esprit humain? Loin que cette application soit inutile ou téméraire, rien ne redouble davantage notre admiration pour le Créateur du monde, que cette vaste étendue dans laquelle sont suspendus tant de globes, entre lesquels la Terre même est presque le moins considérable par son poids & par sa grandeur. C'est un nouvel argument indissoluble contre ceux qui soutiennent, que l'Univers s'est formé du concours fortuit des atômes. Après tout M. Hugens ne parle lui-même qu'en doutant : il n'affirme rien ; il expose ses conjectures, & ne décide point.

Tout le monde sçait que les Astronomes modernes ont abandonné le systême de Ptolomée, & qu'ils ad-

mettent celui de Copernic comme le plus ſimple, & le plus propre à rendre raiſon de tous les phénomenes. On ſçait encore que Copernic a fixé le Soleil dans le centre du monde, & que ſelon cet ordre, la Terre eſt une des ſix planetes qui roulent autour du Soleil, & qu'elle tourne auſſi ſur ſon propre centre. Cela poſé, il en réſulte une ſi parfaite reſſemblance avec les cinq autres Planetes, qu'on ne peut douter qu'elles ne ſoient de même nature que notre Terre. Elles roulent toutes dans les mêmes eſpaces, & tiennent le même cours que la Terre, qui eſt poſée obliquement ſous le Zodiaque, c'eſt-à-dire, qu'elles décrivent autour du Soleil des cercles paralleles à l'écliptique; & il n'y a d'autre différence, ſinon que les unes achevent leur circuit en moins de tems que les autres. Mercure le fait en 88 jours, & Saturne en 29 ans & demi. Comme la Lune tourne autour de la Terre qu'elle accompagne toujours; de-même Jupiter a quatre Lunes ou Satellites, & Saturne cinq, qui ne les abandonnent point. On reconnoît auſſi par le Téleſcope, que

les autres planetes sont des corps opaques & massifs, qui empruntent leur lumiere du Soleil. Il y a aussi une cause & un principe de gravité, qui en presse la superficie; ensorte que les corps qui s'en écartent, y sont repoussés, & retombent comme vers leur centre. Tout cela convient à la Terre; d'où l'on peut conclure avec beaucoup de vraisemblance, que convenant en tant de circonstances, Dieu n'a pas laissé les autres planetes sans culture, pour ne prendre soin que de la terre par un privilege spécial. Ce seroit mal penser du grand Architecte de l'Univers, que de s'imaginer qu'il n'a construit ces grands corps, que pour en faire de vastes solitudes, & les abandonner dans une triste stérilité: on ne doit point si mal présumer de sa sagesse; & c'est notre vanité qui nous fait juger qu'il a fait tout pour nous, & que tous ces grands corps ne roulent que pour nous donner un plus beau spectacle.

Pour la nature des choses qui enrichissent ces autres globes, l'on ne peut rien déterminer là-dessus: peut-être que Dieu a diversifié ses ouvra-

ges en multipliant les diverses espéces de ses créatures ; peut-être aussi qu'il n'y a d'autre différence, que celles qu'y peuvent apporter les différens dégrés de froid & de chaleur. M. Hugens croit que tout y est à peu près constitué comme sur la planete que nous occupons. La seule chose dont on peut avoir quelque certitude à l'aide du Télescope, est qu'il y a dans les planetes de grands amas d'eaux, qui couvrent une partie de leur surface. On observe certains espaces sombres & obscurs dans le disque de Jupiter : quelquefois ces taches disparoissent ou changent de figure ; ce qui arrive par l'opposition des nuës qui couvrent ces endroits-là, & les dérobent à la vûe. Mais quand ces nuages se dissipent, on apperçoit ces taches dans leur premiere forme ; & par-là on juge qu'elles sont permanentes, & que leur figure ne varie que par l'interposition des corps étrangers, qui par leur épaisseur traversent le cours de la lumiere. Cependant les eaux de chaque planete, ne sont pas d'une même nature. L'eau de notre globe seroit continuellement ge-

lée dans Jupiter ou dans Saturne, à cause du froid excessif qui vient de la distance du Soleil. Il faut que là elle ait plus de fluidité, & moins de disposition à se condenser & à se fixer. C'est tout le contraire dans Vénus & dans Mercure. La proximité du Soleil auroit bientôt desséché & brûlé le territoire de ces planetes-là, si l'eau y avoit la même facilité à se convertir en vapeurs. Il faut qu'elle y ait moins de légereté & de subtilité, & qu'elle soit composée de parties plus grossieres. Enfin elle est différemment tempérée, suivant la différente situation de chaque planete à l'égard du Soleil.

Il n'est pas besoin de dire que l'Auteur suppose des hommes dans les planetes; il falloit bien y placer des spectateurs intelligens, & pour admirer le créateur, & pour y jouir des fruits & des productions de la terre. Ce n'est pas pourtant qu'il prétende que Dieu ait créé des hommes raisonnables, pour tirer de la gloire de leurs hommages & de leur admiration; mais si les autres planetes étoient destituées de créatures intelligentes, elles céderoient en gloire & en honneur à notre

terre : d'ailleurs combien de choſes utiles qui ſeroient ſuperflues, & de nul uſage, ſi Dieu n'avoit formé une créature capable d'en uſer. Comme nous ne voyons rien de plus excellent que l'homme dans les ouvrages de Dieu, nous nous imaginons aiſément qu'il doit être le but de tout ce qui lui eſt inférieur, & que Dieu lui en a cédé l'uſage & l'empire.

M. Hugens qui n'a point conçû d'idée plus parfaite, ne doute point que les hommes planétaires ne ſoient tout-à-fait ſemblables à nous. Il les repréſente tels que nous, appliqués aux Arts & aux Sciences.

L'Auteur conſidere enſuite chaque planete en particulier, & commence par Mercure qui eſt la plus petite, & la plus voiſine du Soleil. Comme elle eſt trois fois plus proche de nous que cet aſtre, & qu'elle ſe perd quelquefois à nos yeux dans ſes rayons, nous concevons que les chaleurs y ſont intolérables, & que ſes habitans ſont d'un naturel bien vif & bien ſubtil, parce que tout eſt là dans un grand mouvement, & dans une grande agitation. On ne peut pas ſçavoir s'il y a une vi-

cissitude de saisons, & une succession de nuits & de jours : car on n'a pû découvrir jusqu'à présent en combien de tems se fait son mouvement diurne sur son axe, ni si son axe est oblique à l'égard du cercle qu'il fait autour du Soleil. Quoiqu'il en soit, il n'a pas besoin d'une Lune pour éclairer les nuits: Vénus qui est très-lumineuse, & la terre même, en peuvent faire les fonctions. Pour Vénus qui s'éloigne un peu plus du Soleil, tout y est plus tempéré. La terre lui sert de Lune : ses habitans peuvent même appercevoir la Lune qui sert de satellite à la terre; mais elle a les mêmes révolutions que la terre à l'égard des jours & des nuits, qui se succedent également. On s'est assûré de ces observations par les taches qui ont des retours réguliers; & on a remarqué par le même moyen, que la différence des saisons y est presqu'insensible, parce que son axe est très-peu incliné à son orbite. La terre ne cede gueres à ces planetes, ni en dignité, ni en grandeur : elle l'emporte même par l'honneur d'une Lune qui roule autour d'elle; mais elle ne peut rien disputer à Jupiter ni à Saturne. Outre que leur

maſſe prodigieuſe ſurpaſſe pluſieurs fois celle de la terre, Jupiter eſt accompagné de quatre, & Saturne de cinq ſatellites; & ce cortege magnifique leur doit faire adjuger le premier rang entre les globes qui roulent dans le tourbillon du Soleil.

M. Hugens fait faire ici une attention particuliere ſur les eſpaces immenſes qu'occupent ces deux planetes. Car outre que le diametre de Jupiter excede de vingt fois celui de la terre, on peut ſuputer encore la diſtance du ſeptiéme ſatellite de Jupiter, & la grandeur de l'orbite qu'il parcourt autour de cette planete. En effet ſi la Lune eſt diſtante de la terre de trente diametres (*le diametre de la terre eſt de 2800 lieues*) de la terre, il eſt aiſé de calculer quel doit être à proportion l'éloignement du dernier ſatellite de Jupiter, en ſuppoſant, comme le prouvent les Aſtronomes, que chacun de ces ſatellites eſt auſſi grand que la terre.

Il ſemble que Jupiter étant une maſſe très-peſante, il devroit ſe mouvoir très-lentement; il arrive pourtant qu'il ſe meut avec une rapidité extrême, puiſque les jours & les nuits y ſont de cinq heures

heures seulement. Les saisons y sont égales, puisqu'il est placé directement sous la ligne qu'il parcourt annuellement. C'est un équinoxe perpétuel. Sans doute que ses poles sont inhabitables, & que les rayons du Soleil y tombant obliquement, ne peuvent pas réchauffer ces régions-là; c'est pourquoi on se figure que les peuples de Jupiter doivent être presque mornes & stupides. C'est bien pis dans Saturne; sur ce pied-là, à peine sont-ils animés. Le Soleil n'est à leurs yeux qu'une grande étoile; & de plus, comme son axe incline de trente-un dégrés sur le plan de son orbite, il s'y fait une variété de saisons qui nous paroîtroit affreuse. Le retour de l'été après l'hiver, est trop éloigné; il faut près de trente ans pour les voir revenir. Il est vrai que ses habitans peuvent être dédommagés de ces longues absences du Soleil, par son anneau qui l'environne, & par le nombre des satellites qui renvoyent la lumiere du Soleil; mais cette clarté réfléchie ne peut pas suppléer la chaleur du Soleil, qui ranime toute la nature: il faut bien qu'ils soient constitués autrement que nous, pour soutenir les

ennuis d'une si triste demeure. S'ils sont amusés & divertis par les fréquentes éclipses de tant de satellites, qu'on n'a peut-être pas encore tous découverts, ils n'apperçoivent aucune des autres planetes, excepté Jupiter.

Jusqu'ici l'Auteur n'a rien dit de la Lune, parce qu'il ne la compte pas au nombre des planetes principales; seulement il soutient qu'on n'y reconnoît point de mers. On y apperçoit de longues chaînes de montagnes, qui renferment des vallons assez spacieux. Il a exactement considéré les taches qu'on prend pour des eaux; & il a reconnu que c'étoient simplement des creux profonds qui engloutissent la lumiere, & qui ont aussi des endroits plus brillans, à cause de quelques hauteurs qui s'elevent du milieu de ces cavités. C'est pourquoi M. Hugens ne veut pas affirmer qu'il y ait des habitans dans la Lune; mais si par hazard elle est habitée, notre terre n'est apperçûe que par ceux d'un hémisphere: car la terre présente toujours le même côté, & par conséquent les peuples de cette moitié-là voyent toujours la terre immobile, & dans la même si-

tuation. Nous leur servons de Lune; & ils ont cet avantage, que le diametre de la terre étant quatre fois plus grand que celui de la Lune, leurs nuits sont presque aussi-bien éclairées que leurs jours. Le Soleil ne se couche & ne se leve à leur égard qu'une fois pendant le cours d'un mois; ainsi un seul jour & une seule nuit partagent leur mois.

M. Hugens fait le même jugement des satellites de Jupiter & de Saturne; il les croit vuides & stériles. Enfin il en revient toujours à faire admirer l'étendue surprenante de l'espace dans lequel roulent les planetes autour du Soleil, qui est dans le centre. De la terre au Soleil, on compte douze mille diametres de la terre: or il a supputé qu'un boulet de canon poussé avec une force & une vitesse égales de la terre au Soleil, n'y arriveroit qu'en vingt-cinq ans, & qu'il emploieroit deux cens cinquante années pour aller jusqu'à Saturne.

Il ne reste plus à parler que des étoiles fixes. M. Hugens croit que ce sont autant de Soleils qui reluisent par leur

propre lumiere ; mais ce qui releve & grossit infiniment l'idée de la machine du monde, c'est qu'il pourroit bien être vrai que chacun de ces Soleils a des planetes qui tournent autour de lui, & dont elles empruntent la clarté. Car dans le fond, pourquoi Dieu auroit-il allumé tant de feux ? Ne seroit-ce que pour nous prêter leur foible éclat pendant l'obscurité de la nuit ? Si nous étions constitués dans le voisinage d'une étoile fixe, nous serions convaincus par nos propres yeux de la nature de toutes les autres, par l'inspection de celle qui se trouveroit à la portée de nos sens. Or nous sommes placés assez près du Soleil, pour reconnoître qu'il est accompagné de six planetes, & qu'entre ces planetes, quelques-unes sont accompagnées de planetes du second ordre, qui les escortent pour les éclairer. Nous devons juger par ce que nous voyons de ce que nous ne voyons pas. Il y a trop loin de nous aux étoiles fixes, pour appercevoir les planetes ou les corps opaques qui roulent & qui circulent autour d'elles ; mais à conjecturer sur la

ſeule étoile, c'eſt-à-dire, le Soleil, dont nous connoiſſons l'accompagnement, nous devons ſuppoſer que les autres étoiles qui ſont autant de Soleils lumineux, ont été créées auſſi-bien que lui pour le même uſage, & pour prêter leur chaleur & leur lumiere aux globes ſolides & terreſtres qui les approchent. Il faut s'en tenir à cette conjecture générale : car on ne ſçauroit concevoir dans quel éloignement elles ſont à notre égard. Il ſuffit pour en donner quelque idée, que cet éloignement eſt tel, que la diſtance de la terre au Soleil, n'eſt rien par rapport à celle qui eſt entre les étoiles & nous. Elle eſt ſi peu conſidérable, que cet eſpace de plus ou de moins n'apporte aucun changement à nos yeux. A quelque point que ſoit la terre ſur l'orbe qu'elle décrit, les étoiles du pole paroiſſent également grandes, ou également diſtantes les unes des autres. Cet intervalle ſi vaſte, & cette différence ſi grande, lorſqu'elle eſt au point le plus proche ou le plus éloigné des étoiles polaires, ne les groſſit ni ne les diminue à notre vûe.

Cette preuve qui eſt la plus ſenſible, fait aſſez conclure l'immenſité de l'eſpace intermédiat.

Par M. Hugens, Ouvrages des Sçavans pour le mois de Mai 1698, page 228.

ARTICLE XLI.

Nouvelle Théorie de la Terre.

HYPOTHÉSE.

Le Cahos dont parle Moyſe étoit l'atmoſphere d'une Comete.

VOici les raiſons ſur leſquelles M. Whloton, Auteur de cette Diſſertation, établit ce ſentiment.

1. Le cahos étoit un aſſemblage de matieres fluides. Car Moyſe dit que les ténébres étoient ſur la ſurface de l'abyſme, & que l'eſprit de Dieu ſe mouvoit ſur la ſurface des eaux. La plus grande partie d'une comete eſt auſſi compoſée de matieres fluides.

2. Le cahos étoit agité par des tempêtes. On remarque la même agitation dans les atmospheres des cometes. 3. Le cahos étoit composé d'une infinité de différens corpuscules mêlés ensemble confusément; il en est ainsi de l'atmosphere d'une comete. 4. Le cahos étoit obscur & ténébreux : *les ténébres étoient sur la surface de l'abysme*, dit Moyse. La partie intérieure de l'atmosphere qui environne une comete, est aussi fort ténébreuse. 5. Les cometès sont à peu près de la grosseur des planetes; & l'on peut dire qu'une planete est une comete qui se meut presque circulairement autour du Soleil, & qu'une comete est une planete informe, dont le mouvement autour du Soleil est fort excentrique. 6. L'atmosphere d'une comete est le seul assemblage de corps qui réponde à la description de l'ancien cahos.

On dira peut-être que les cometes n'ont point de satellites comme la terre, & d'autres planetes, & par conséquent qu'il n'est pas possible que les planetes tirent leur origine des cometes. L'Auteur répond, qu'il

n'eſt point certain que les cometes ne ſoient pas accompagnées de ſatellites: les obſervations que l'on a faites juſqu'à préſent, ne ſont ni aſſez exactes, ni aſſez nombreuſes pour décider cette queſtion. D'ailleurs il ne paroît pas que l'on puiſſe expliquer les différentes figures & poſitions de pluſieurs cometes ou de leurs queuës, à moins qu'on ne reconnoiſſe que de petites cometes ont quelquefois accompagné les grandes, & que par leurs différentes ſituations, ou par d'autres ciconſtances, elles ont cauſé la variété des phénomenes que l'on a obſervés dans pluſieurs cometes.

Si l'on dit qu'il n'eſt pas vraiſemblable que notre terre ait été autrefois une comete, parce que l'hiſtoire ne nous apprend point qu'aucune comete ſoit devenue une planete, l'Auteur répond que nos Hiſtoires aſtronomiques ne vont pas au-delà de deux mille ans, & qu'il eſt probable que de nouveaux mondes ne ſe forment pas dans chaque ſiecle, ni peut-être au bout de cent ou de mille ſiecles.

11. *Les colonnes formées par les montagnes ne ſont pas ſi denſes ou ſi peſantes*

tes que les autres colonnes de la terre.

1. Les montagnes sont ordinairement pierreuses, & par conséquent plus légeres que le corps de la terre. Car quoique les pierres soient un peu plus pesantes que les couches supérieures de notre globe, elles sont beaucoup plus légeres que les couches inférieures. La gravité spécifique des pierres est à celle de l'eau comme 14 à $5\frac{1}{2}$; mais la gravité spécifique de la terre au fond des mines est à celle de l'eau comme 3 à 1, & quelquefois comme 4 ou 5 à 1, & par conséquent cette terre est beaucoup plus dense & plus pesante que les pierres; de sorte que si les montagnes étoient tout-à-fait pierreuses, elles seroient (sans faire attention aux cavernes qu'elles renferment) elles seroient, dis-je, les parties les plus légeres de toute la terre.

2. Quoique les corpuscules denses & pesans de l'or, du plomb, de l'argent, & d'autres métaux & minéraux, se trouvent principalement dans les entrailles des montagnes, les colonnes que les montagnes forment ne laissent pas d'être en général plus légeres que les autres colonnes de la terre.

3. Les plaines & les vallées ne sont point sujettes à vomir des feux souterains ; ces feux sont dans les entrailles des montagnes. Or une terre sulphureuse & bitumineuse, & qui s'enflâme aisément, doit fournir les couches les plus légeres. D'ailleurs la facilité avec laquelle l'air entre dans les entrailles de ces montagnes, sans quoi le feu ne pourroit pas s'entretenir, est une autre preuve de leur légereté.

4. Cette légereté paroît encore par les tremblemens de terre ausquels les pays montagneux sont principalement sujets, & qui font voir que l'intérieur des montagnes est spongieux & caverneux.

III. *Quoique le mouvement annuel de la terre ait commencé avec sa création, son mouvement diurne ne commença qu'après la chûte de l'homme.*

1. Dans le premier état de la terre, les jours dont parle Moyse étoient des années. Voici les principales raisons que notre Auteur allegue en faveur de ce sentiment. 1. Cette hypothèse s'accorde tout aussi-bien avec le sens littéral de la narration de Moyse, que l'hypothèse contraire. 2. Cette

même hypothèse nous apprend la raison pour laquelle un jour signifie souvent une année dans l'Ecriture Sainte. 3. Les ouvrages de la création ont été faits peu à peu ; ils n'ont point été avancés par une opération miraculeuse : six jours de vingt-quatre heures n'étoient pas suffisans pour cette création (mais c'est en supposant avec l'Auteur que Dieu n'ait pas voulu user de sa toute-puissance ;) mais si l'on suppose que ces six jours signifient des années, six ans seront un terme proportionné à la création de la terre. 4. On ne sçauroit concevoir que les ouvrages du troisiéme jour ayent été faits en vingt-quatre heures. Dans la premiere partie de ce jour, les eaux s'écoulerent de la terre dans la mer ; & dans l'autre partie, toutes les plantes furent produites. La vitesse des eaux n'étoit pas assez grande pour descendre du milieu de la terre en si peu de tems ; & supposé que cette vitesse eût été assez grande, la terre n'auroit pas eu un dégré de sécheresse suffisant pour produire d'abord toutes sortes de végétaux. Mais ces difficultés s'évanouiront, en supposant que les jours

dont parle Moyse, étoient des années.
5. Les ouvrages du sixiéme jour font voir évidemment que ce n'étoit pas un simple jour naturel.

Voici les ouvrages de ce jour-là. Tous les animaux furent produits; Adam fut créé. Dieu lui donna un empire absolu sur toutes les créatures: Adam exerça une partie de ce pouvoir, il donna des noms à tous les animaux; ce qui suppose qu'il avoit acquis quelque connoissance, qu'il avoit examiné la nature de chaque espece des animaux, & qu'il sçavoit parler: d'ailleurs un jour naturel ne suffisoit pas pour assembler un si grand nombre de créatures, & pour leur donner divers noms. Le même jour *Dieu fit tomber un profond sommeil sur Adam; il prit une de ses côtes, & resserra la chair au lieu d'elle, & il fit une femme de cette côte, & la fit venir devant Adam.* Notre premier pere la prit pour sa femme, & ils furent bénis par ces paroles, *croissez & multipliez.* Dieu leur ordonna de se nourrir de végétaux, &c. Croira-t-on que tout cela se soit fait en un jour? Soit que l'on place la chûte d'Adam dans le sixiéme

ou dans le septiéme jour, ce jour doit avoir été beaucoup plus long qu'on ne le croit communément.

2. Dans le premier état de la terre, le Soleil & les planetes se levoient dans notre Occident, & se couchoient dans notre Orient ; c'est apparemment ce qui donne lieu à Herodote de dire, que le Soleil en l'espace de 11340 ans avoit changé son cours quatre fois, & qu'il s'étoit levé dans l'Occident. Notre Auteur fonde ce qu'il dit ici principalement sur le témoignage de Platon. Ce Philosophe parle d'une ancienne tradition, qui portoit que le mouvement de l'Univers est quelquefois dirigé du même côté qu'à présent, & quelquefois du côté opposé. Il dit aussi qu'il est arrivé un changement dans le lever & dans le coucher du Soleil, & des autres astres ; qu'ils se couchoient autrefois où ils se levent aujourd'hui, & qu'ils se levoient où ils se couchent à présent, & que Dieu est l'Auteur de ce changement.

3. Dans le premier état de la terre, il y avoit un équinoxe perpétuel. Les Peres de l'Eglise ont attribué au Paradis terrestre ce phéno-

mene, ou certains effets qui le suppofent; & les Auteurs Payens l'ont attribué au fiecle d'or.

Par M. Whifton, Mémoires Littéraires de la Grande Bretagne, Tome 5. page 156.

ARTICLE XLII.

Effai d'une nouvelle Théorie de la Terre.

VOici les différentes propofitions que M. Bourguet, Auteur de cet Effai, déduit d'un grand nombre de phénomenes qu'il rapporte.

1. Que notre globe a pris fa forme d'à-préfent dans un même tems, faifant abftraction des petits changemens caufés par les tremblemens de terre & les ouragans.

2. Que la forme & la difpofition préfente du globe, fuppofe néceffairement qu'il a été dans un état de fluidité.

3. Que l'état préfent de la terre eft très-différent de celui dans lequel il a été pendant plufieurs fiecles après fa premiere formation.

4. Que la matiere folide du globe étoit dès le commencement moins

denſe qu'elle ne l'a été depuis qu'il a changé de face.

5. Que la condenſation preſque ſubite des parties ſolides du globe dans ſa conſtitution primitive, diminua inſenſiblement avec la vélocité du globe même; de ſorte qu'après avoir fait un certain nombre de révolutions ſur ſon axe, & autour du Soleil, il ſe trouva à point nommé dans un état de diſſolution, qui changea tout-à-fait ſon état précédent, & détruiſit ſa ſtructure antérieure.

6. Que pour donner à notre globe la forme qu'il a à préſent, il a fallu néanmoins un tems proportionnel à une de ces révolutions autour du Soleil.

7. Qu'on ne peut donner abſolument aucune raiſon ſolide de la configuration des parties de la terre, ſans admettre ſon mouvement ſur ſon axe, & autour du Soleil.

8. Que la terre perdit ſa forme précédente vers le tems de l'équinoxe du Printems, & qu'elle commença à prendre une nouvelle forme vers l'équinoxe de l'Automne.

9. Que pendant que les parties ſo-

lides du premier monde se dissolvoient dans l'eau, les coquillages & les autres reliques du régne végétal & animal s'introduisirent en même-tems dans ces matieres dissoutes ; & les eaux prirent le dessus, comme plus convenable à leur pesanteur spécifique.

10. Que la matiere des montagnes, des voûtes souterraines & sous-marines, fut condensée la premiere, & celle des vallées & des plaines le fut la derniere, quoique ni l'une ni l'autre ne reçussent pas d'abord la solidité qu'elles acquirent dans la suite.

11. Qu'il y a une telle liaison entre les montagnes, qu'elles n'ont pû être formées indépendamment les unes des autres.

12. Que le sommet des montagnes acquit d'abord la figure des ondes de la mer, latéralement des poles à l'équateur, & de l'équateur vers les poles, en gardant néanmoins une direction d'Orient en Occident suivant le plus ou le moins de résistance de leur matiere à la direction du mouvement du globe d'Occident en Orient.

13. Que les montagnes se sont dé-

terminées les unes les autres dans leur position réciproque, selon que leur masse avoit de volume, de densité & de solidité, acquise dans le tems que les couches concentriques reçurent une direction d'élévation, par l'augmentation de la vélocité du mouvement de la terre, environ le tems de l'équinoxe de l'Automne.

14. Que la disposition des bancs de rochers dépend aussi du différent degré de condensation & de solidité qu'ils reçurent d'abord, & de leur accord plus ou moins régulier avec le mouvement du globe, & avec l'érection & la direction générale & particuliere des montagnes dont ils font partie.

15. Que c'est précisément à la révolution du globe, au cours de la Lune, au mouvement, à la pesanteur des eaux, & à la direction du vent, combinés avec le mouvement que tous ces agens communiquerent aux parties de la Terre, qui venoit récemment de recevoir un certain degré de condensation, qu'est dûe l'élévation des montagnes, l'abbaissement des vallées & des plaines, &

la formation des voûtes fouterraines & fous-marines, & celle du lit des rivieres, des fleuves, des étangs, des lacs & de la mer.

16. Que la diffolution fucceffive de la matiere de l'ancien monde, & l'élévation graduelle des couches du nouveau, font la vraie caufe de la variété alternative des lits de matiere, où l'on trouve que les loix de la pefanteur fpécifique ne font pas obfervées.

17. Que l'état de la Terre, avant fon changement, n'a point été précedé d'aucun état duquel il eût fuccédé naturellement, parce que tous les matériaux qui fubfiftoient alors, paroiffent avoir été produits par la chryftallifation tumultueufe, & par la prompte précipitation d'une infinité de molécules de figure déterminée, mêlées par le moyen de ces deux opérations, dûes au mouvement fubit qui fut communiqué à ces molécules dès le moment de leur formation

18. Que le nombre infini de dépouilles de plantes & de minéraux de Terre & de Mer renfermées dans les couches de la Terre, eft une preu-

ve inconteſtable, que l'ancien monde étoit pour le moins auſſi habité que le nouveau.

19. Qu'enſuite du renouvellement de la Terre le feu s'y mit, & la conſume peu à peu depuis ce tems-là; de ſorte que l'effet de ce feu eſt allé en augmentant, & continuera de-même juſqu'à ce que le mouvement du globe, qui s'accélere auſſi fort lentement, ſe trouvera dans un tel degré d'accéleration après un équinoxe d'Automne & un ſolſtice d'Hiver, que l'air extraordinairement chargé de particules minérales, fortement condenſé & extrêmement agité, ſe jettera avec impétuoſité dans les entrailles de la Terre par toutes les ouvertures qui y ſeront alors, & y produira une explosion comme celle de la poudre à canon, qui renverſera les montagnes, & cauſera l'embraſeſement dont les anciens Philoſophes ont parlé, en ſuivant une Tradition qui venoit des premiers hommes.

20. Que les eaux & les parties volatiles des végétaux, des animaux & des minéraux, s'éleveront en vapeurs, pendant que les parties fixes

resteront en fusion, sous la forme générale d'un liquide embrasé.

21. Que ces matieres fondues couleront, & rempliront la place des voûtes qu'il y a maintenant au-dessous de la Terre & de la Mer, & en chasseront l'air; d'où il arrivera que l'atmosphère occupera un beaucoup plus grand espace qu'auparavant, soit par l'accession de ce nouvel air, soit par l'extrême raréfaction que la violence de l'embrasement lui communiquera.

22. Que la diminution considérable du diametre du globe, & l'augmentation excessive de son atmosphère lui feront changer de place. Il sera transporté dans un autre espace convenable à la grosseur de son volume, à la densité de sa matiere, & à la vaste étendue de son atmosphere. Il tournera sur son axe avec plus de vitesse, & décrira un nouvel orbite très-différent de celui d'aujourd'hui.

23. Que le mêlange des matieres calcinables & fusibles du globe sera tellement réglé, qu'il en résultera une nouvelle construction du globe même, dont les couches & les montuosités seront comme des amalga-

mes de métaux & de minéraux différemment vitrifiés, tels que sont les scories, les émaux, & les matieres que jettent les volcans; d'autres seront semblables à la matiere des creusets. Tous ces matéraux occuperont chacun la place qui lui conviendra, qui sera une suite naturelle de leur état présent, & des mouvemens qu'ils recevront alors.

24. Que les matieres les plus pures & les plus liquides y formeront des mers & des fleuves de feu, pendant que d'autres seront moins exposées à ce terrible liquide; de sorte qu'il y aura une surprenante variété d'objets dans ce nouveau globe, qui porteront des marques épouvantables du changement que l'embrasement y aura causé.

25. Qu'une partie des particules dont l'atmosphère sera chargé, retomberont en forme de pluie de feu, répondront aux météores d'aujourd'hui, & rendront ce globe le plus triste séjour que l'on pourroit imaginer, & le mettront absolument hors d'état d'être habité par des hommes tels que ceux d'à présent.

26. Que comme la construction

primitive de notre globe a été telle qu'elle a pû changer par une inondation, & que celle d'à présent ne peut changer que par un embrasement; celle qui suivra sera telle, que par un effet naturel des dispositions que la sagesse suprême y a mises, elle restera au feu sans jamais changer, à moins d'un miracle extraordinaire de la toute-puissance de Dieu.

Par M. Bourguet, Bibliotheque raisonnée, Tom. IV. pag. 278.

ARTICLE XLIII.

Exposition d'un systême singulier sur la Théorie, ou l'Histoire naturelle de la Terre.

UN des principes que l'Auteur du systême que nous allons développer, regarde comme incontestable, c'est que tous les corps originaires de la Mer en sont sortis durant le déluge universel, & que l'eau, en s'en retournant, les laissa sur la Terre. Dans le tems que les eaux couvroient toute la surface de la Terre, le marbre, les pierres, les métaux, toutes

les concrétions minérales, en un mot tous les fossiles, qui avoient auparavant quelque solidité, furent entierement dissous; & les particules qui les composoient, furent séparées & desunies. Les particules de ces fossiles solides, & celles des fossiles qui n'étoient pas auparavant solides, comme le sable, la terre, les corps des animaux, leurs os, leurs dents, les coquillages, les végétaux & leurs parties, les arbres, les arbrisseaux, les herbes, enfin tous les corps qui étoient sur la terre, & qui en composoient la masse après s'être dissous, se disperserent & s'éleverent confusément dans l'eau où ils furent suspendus. Alors l'eau & tous les corps qui s'y trouvoient, ne formoient qu'une masse confuse de matiere.

Ce cahos changea bientôt de face: après que tous ces corps eurent vogué çà & là, toujours élevés dans l'eau, ils se précipiterent de nouveau, & tomberent au fond. Ils descendirent tous selon les loix de la pesanteur, autant que la chose fut possible. Dans une si grande confusion, les plus pesans descendirent les premiers, & plus

bas que les autres. Les moins pesans tomberent sur les premiers, selon leurs différents degrés de gravité ; les plus légers furent les derniers à s'affaisser : ils s'arrêterent sur la surface du sédiment, & couvrirent tous les autres.

A mesure que tous ces corps tomberent, il se forma des couches de pierre, de marbre, de charbon de terre, &c. dont la plus grande partie du globe terrestre est à présent composée. Toutes ces couches, qui sont placées l'une sur l'autre, ne sont arrangées dans cet ordre, que par rapport à la différente pesanteur de la matiere dont chacune d'elles est composée. Comme il y a des corps dont l'espece, la matiere & la constitution varient, mais dont la gravité spécifique est à peu près la même : il est arrivé de-là que des corps tout-à-fait différens descendirent en même-tems, & formerent la même couche. C'est pour cette raison, que les coquillages des petoncles & autres corps de cette nature, dont la pesanteur est plus grande, furent enfermés & logés dans des couches de pierre, de marbre, & dans d'autres matieres

matieres pesantes; au lieu que les coquillages qui se trouvoient plus légers, ne descendirent qu'après les autres, & tomberent dans une matiere plus légere, comme dans la craie, & partout où il se trouva quelque quantité considérable de craie, ou d'autre matiere moins pesante que la pierre. Dans tous les endroits où il ne se rencontra point de matiere légere, les coquillages s'arrêterent sur la surface de la Terre, ou du moins ne pénetrerent pas fort avant.

Par-là l'Auteur donne la raison pourquoi les coquillages légers, comme ceux des hérissons de mer, se voient encore aujourd'hui en très-grande quantité dans la craie, & qu'à peine y en trouve-t-on un seul des autres, dont la pesanteur spécifique est plus grande. Les corps humains, avec ceux des quadrupedes & des autres animaux terrestres; ceux des oiseaux & de toutes les différentes espéces de poissons; les os, les dents, les cornes, & les autres parties des corps des animaux & des poissons; les coquilles de limaçons de terre, & les coquillages des poissons à écailles, de riviere

ou de mer, qui se trouvoient plus légers que la craie; les arbres, les arbrisseaux & les végétaux, avec leurs semences, & cette terre particuliere qui compose leur substance, & dont ils se sont formés : tous ces corps étant volume pour volume plus légers que le sable, la marne, la craie, & autre matiere ordinaire de la terre, ne se précipiterent que les derniers. De-là vient qu'ils se trouvent pardessus tous les autres, & qu'ils forment la plus inférieure des couches de la terre. Comme ils étoient exposés à l'air & à toutes les injures du tems, ils ont dû par conséquent se détruire d'abord & se corrompre. Il n'y a eu d'exceptés de cette corruption, que ceux qui en ont été garantis par la dureté & la solidité extraordinaire de leurs parties, ou ceux à qui il est arrivé d'être placés dans des endroits où il s'est trouvé une grande quantité de bitume, ou d'autre matiere semblable, à l'aide de laquelle ils ont été conservés.

C'est ainsi que tous les arbres se pourrirent, à l'exception de ceux qui se trouverent placés dans une matiere

propre à les garantir de toute corruption : il en fut de même des végétaux les plus tendres, des arbrisseaux, & de toutes les herbes. Quant aux semences, elles furent déposées près de la surface de la terre, dans un terroir convenable, & propre à faire germer les végétaux. La terre qui sert à la végétation, & qui tomba avec les semences dans la couche la plus extérieure, & dont cette couche est principalement composée, a toujours continué depuis, & continuera d'être dans la suite un fond inépuisable, d'où dérive la matiere des animaux & des végétaux, & dans lequel, après la dissolution de ces corps, cette matiere retourne de nouveau par succession de tems, pour servir à composer & former d'autres corps.

Les couches de marbre & de pierre n'acquirent leur solidité, que lorsque le sable, ou la matiere dont elles sont composées, fut arrivé au fond, & qu'il se fut bien reposé. Toutes les couches qui sont aujourd'hui solides, ont été telles depuis ce tems-là. Toutes les couches, soit de pierre, de craie, de charbon de terre, ou de

quelqu'autre matiere que ce soit, étant placées l'une sur l'autre, étoient originairement paralleles. Elles étoient unies, polies & régulieres. La surface de la terre étoit aussi polie & sphérique : il n'y avoit aucune interruption ou séparation ; & la masse de l'eau les couvroit alors toutes, & formoit une Sphére fluide, qui environnoit le globe de la Terre. Peu de tems après les couches se rompirent dans tous les endroits du globe ; & s'élevant ensuite en de certains endroits, & s'abbaissaint dans d'autres, elles furent déplacées, & leur situation changea. L'agent ou la force qui causa cette interruption & ce déplacement dans ces couches, se trouvoit dans la terre. Toutes les irrégularités & les inégalités du globe terrestre proviennent de là. L'époque de leur origine commença en même-tems que la rupture & le déplacement de ces couches. Les grottes naturelles qui se trouvent dans les rochers, & ces intervales ou interruption des couches, ne sont que des ruptures ou breches, qui ont été faites dans les couches. Les endroits les plus élevés de la ter-

re, les montagnes & les rochers, ne sont que des élévations qui se sont formées dans les couches, & qui subsistent partout où ces couches étoient solides, & qui perséverent mutuellement dans la même situation où elles avoient été mises par les crevasses de la terre, sans retomber ni revenir au niveau, comme il est arrivé aux couches de terre ou aux autres matieres qui n'étoient pas solides, & qui ne contenoient ni pierres, ni autres corps capables de les soutenir dans la situation où elles se trouvoient après leur élévation. De-là vient que les Pays qui abondent en pierres, en marbres ou en d'autres matieres solides, sont inégaux & montagneux; & que ceux qui au lieu de ces matieres ne contiennent que de l'argile & du gravier sans aucune pierre, sont plus unis, plus plats & sans inégalités. Les endroits bas, les vallées & le lit de la Mer, ne sont autre chose que des couches affaissées. Les isles ne se sont formées & séparées les unes des autres, que par l'affaissement des couches situées entre ces isles, & entr'elles & le continent.

Tel est le nouveau systême de la Théorie de la Terre. L'Auteur suppose d'abord un Déluge universel qui couvrit toute la surface de la Terre. Bientôt après tous les corps les plus solides, les pierres, les métaux, les minéraux furent entierement dissous, mêlés ensemble, confondus & élevés dans les eaux qui les entraînoient. Cet état étoit trop violent; il ne dura pas. Les particules des corps les plus solides se précipiterent les premieres, & formerent les couches les plus profondes. Tout ce qu'il y avoit de plus léger dans cette masse informe, fut destiné à servir d'enveloppe & de couverture à toute la Terre. Voici les preuves alléguées par notre Auteur, pour établir la vérité de son systême.

La Terre, en quelque endroit qu'on la creuse, paroît entierement composée de couches posées les unes sur les autres, en forme de plusieurs sédimens qui se sont précipités dans l'eau. Celles qui d'entre ces couches sont les plus enfoncées, sont les plus épaisses; & leur épaisseur diminue à mesure qu'elles approchent de la sur-

face. On trouve des coquillages, des dents de poiſſons & des os dans ces différentes couches, & non-ſeulement dans celles qui ſont les moins ſolides, & qui ſont compoſées d'argile, de craie & de marne, mais encore dans celles qui le ſont le plus, comme dans celles de pierre. Les corps marins ſont incorporés avec le ſable qui forme la pierre de ces couches, & ne ſont qu'une maſſe avec cette pierre : lorſqu'on rompt cette maſſe pour en tirer les coquillages, on voit toujours dans la pierre l'impreſſion de leur ſurface extérieure, ſi exactement priſe, qu'il eſt facile de connoître qu'elle leur étoit contiguë par-tout; ce qui n'a pû ſe faire, que la pierre n'ait été diſſoute, & capable d'en recevoir l'empreinte. Quand on briſe ces coquillages, on rencontre dedans une matiere pierreuſe, qui eſt communément de la même eſpéce que celle de la couche où ils étoient, & qui s'y eſt modélée lorſqu'elle étoit encore molle. Si les coquillages ſe ſont trouvés parmi la matiere métallique ou minérale, cette matiere en a pris de même l'impreſſion exté-

rieure, & s'eſt modélée au-dedans.

Toutes ces productions marines ſe trouvent également dans les couches lent plus baſſes & les plus élevées, au fond des mines & au haut des montagnes; il s'en voit en certains endroits en ſi grande quantité, qu'elles égalent, ſi même elles ne ſurpaſſent pas, le ſable, ou les autres matieres terreſtres des couches.

On trouve dans la terre, en certains Pays, des coquillages qui ont une origine étrangere, & qui ne ſe trouvent point dans les mers voiſines, mais ſeulement dans celles qui ſont très-éloignées. On découvre en Angleterre, & ſouvent à une grande profondeur, des coquillages de poiſſons de différentes eſpéces, qui ne ſe voyent à préſent que ſur les côtes du Pérou, & dans d'autres endroits de l'Amérique. On tire auſſi quelquefois des entrailles de la terre des coquillages qu'on ne rencontre nulle part, & qui paroiſſent être de poiſſons qui demeurent toujours au fond de la mer, ſans jamais s'approcher des côtes. Dans toutes les parties de la Terre, dans l'Aſie, l'Afrique & l'Amérique, auſſi-bien

bienque dans l'Europe, dans les Pays les plus éloignés des Mers, de-même que dans ceux qui en sont les plus proches, les couches sont disposées, & les Corps marins y sont renfermés de la même maniere.

Comme la pierre qui compose les rochers & les montagnes, se dissout insensiblement, le sable en étant emporté par degrés, les coquillages & les autres corps originaires de la mer qui y étoient renfermés, en ont été détachés de cette maniere, & exposés ensuite sur la surface de la terre. C'est pour cela qu'à présent on trouve ces corps originaires de la Mer fort communément sur les collines, & dans lieux élevés. Ceux qui se rencontrent dans les lieux bas & aux pieds des collines, viennent pour la plûpart du sommet des montagnes, d'où ils sont tombés; quant à ceux qui furent laissés du tems du déluge sur la surface de la terre, il n'en reste presque aucun. Ceux qui existent encore, ne se sont conservés que par hasard, parce qu'ils ont été renfermés dans les couches de pierre, où ils n'ont pû être détruits.

Après la destruction de ces coquil-

lages, qui furent exposés sur la surface de la Terre, la matiere pierreuse qu'ils contenoient se trouva à découvert & en liberté. Cette matiere n'est autre chose que du sable, dont les cavités des coquillages avoient été remplies, lorsqu'ils étoient soutenus avec lui dans l'eau durant le Déluge. Les coquillages ont donc servi comme de moules à ce sable, qui s'est pétrifié dans la suite: il est sorti des coquillages qui le couvroient; & il a la même figure & les mêmes dimensions que la cavité de ces coquillages, de quelque espéce qu'ils puissent être. Telle est, selon notre Auteur, la véritable origine de toutes les pierres qui ne sont que du sable, & ausquelles les Naturalistes ont donné les noms de *Cochlites*, *Conchites*, *Murites*, *Ostracites*, *Etenites*, *&c.* Les figures de ces pierres sont constantes, régulieres & spécifiques, de-même que celles des limaçons, des conques, & des autres coquillages dans lesquels elles ont été moulées, & dont elles ont emprunté les noms, à cause de la ressemblance exacte qu'elles ont avec leurs surfaces internes.

On trouve encore dans les couches des os, des dents & autres parties ſolides d'animaux terreſtres, qui ſouvent ne ſont pas naturels aux Pays dans leſquels on les rencontre. Il ſe voit entr'autres en Angleterre des défenſes de Sangliers, des dents machelieres, des os, des ſquelettes même entiers d'Eléphans, des cornes d'une groſſeur incroyable, qui appartiennent à une eſpéce de Cerf qu'on ne trouve à préſent que dans l'Amérique.

Il y a en pluſieurs endroits de l'Angleterre, & dans d'autres Pays, des Arbres qu'on nomme communément *Arbres Souterrains ou Bois Foſſiles*. Ces Arbres, qui ſont ſouvent fort gros, ſont ordinairement enterrés dans les marais & dans les fondrieres : on en voit un grand nombre dans pluſieurs Iſles, où il n'en croît aucun, & où il n'en ſçauroit même croître à préſent. On trouve en Angleterre des Pins & des Sapins, qui ſont enterrés en beaucoup d'endroits, quoique de mémoire d'homme il n'y ait jamais eu de ces ſortes d'Arbres.

On découvre même dans les pierres

& dans les couches les plus dures, des feuilles de différentes espéces de végétaux, & quelquefois des arbres entiers; aussi-bien que certains fruits dont la substance est ferme, & qui par-là se peuvent conserver, comme des noix, des pommes de pin, & divers autres de cette nature. Parmi les différentes espéces de feuilles que notre Auteur a trouvées dans la pierre, il a toujours observé qu'elles étoient en l'état où elles sont à la fin du Printems, qui est le tems où, selon le rapport de Moyse, les eaux du Déluge parurent, & empêcherent l'accroissement des animaux & des végétaux. Il dit encore avoir remarqué, que les fruits n'étoient ni plus gros ni plus murs qu'ils le sont à la fin de cette Saison. Cet amas prodigieux d'œufs de poissons, qu'on trouve si souvent dans les couches supérieures de pierre, marquent la même chose. Les coquillages des jeunes poissons de la même année, en quelque endroit qu'on les rencontre, sont de la même grandeur & de la même grosseur qu'ils ont accoutumé d'être sur la fin du Printems. Enfin de toutes ces différentes espéces de mouches

& d'insectes qu'il a trouvé renfermées dans l'ambre, il n'en a jamais vû qui ne fussent des espéces qu'on observe durant le Printems.

C'est sur ces Observations que notre Auteur établit les huit propositions suivantes.

1. Les anciens Habitans des endroits où l'on trouve présentement des corps marins, ne les ont pas ramassés dans la mer & transportés dans leurs Pays, comme quelques Auteurs l'ont crû. Ils se sont imaginés qu'on n'avoit fait d'abord que jetter ces coquillages sur la surface de la terre; & que ceux que nous y trouvons présentement enterrés, ont été couverts dans la suite des tems, soit par la matiere terrestre qui tombe avec les pluies, soit par la terre que les torrens détachent des collines.

2. Ce n'est pas l'eau qui passe, comme quelques-uns le supposent, continuellement du fond de la Mer dans les endroits où sont les sources des Rivieres, à travers certains conduits ou canaux souterrains: ce n'est pas cette eau, dit-il, qui les a chariés ni déposés, lorsqu'il s'en trouvoit trop

pour pouvoir paſſer par leur conduit, ou qu'ils rencontroient quelque obſtacle, ou quelqu'autre choſe qui les arrêtoit en chemin, & les retenoit ainſi dans les entrailles de la Terre, comme quelques-uns l'ont penſé.

3. Ils n'ont pas été tranſportés hors de la Mer, & depoſés ſur la Terre par des inondations particulieres, comme ſont celles qui ſuccedent ordinairement aux tremblemens de terre, & par celles qui ſont quelquefois occaſionnées par de grandes marées, par des vents impétueux, comme d'autres Auteurs l'ont crû.

4. Ils n'ont point été dépoſés ſur la Terre au commencement du Monde, lorſque la Mer couvroit tout le globe, juſqu'à ce qu'elle ſe fût retirée dans le lieu qui lui fut deſtiné le troiſiéme jour après le commencement de la création, comme quelques-uns l'ont penſé.

5. La mer ne les a point dépoſés, lorſqu'elle a été contrainte de ſe retirer de certains endroits, qui avoient été juſqu'alors couverts d'eau, & que la matiere terreſtre venant à s'élever juſqu'à ſurpaſſer le milieu de la ſur-

face de la mer, il s'en est formé des Isles & des terres habitables, ces terres s'étant élevées par des tremblemens, ou par des soulevemens, ainsi que *Rhodes, Thore, Therasie* & plusieurs autres Isles, qu'on suppose s'être formées de cette maniere. C'est la conjecture de quelques Auteurs.

6. La mer ne les a pas déposés en changeant de place, lorsqu'en quittant ses anciennes possessions, elle s'est retirée dans de nouveaux cantons: changement qui a été occasionné par quelque mouvement accidentel, ou par une transportation du centre commun de gravité du globe terrestre; ce qui a fait que les fluides, la mer, &c. ont aussi d'abord changé de place, comme étant les parties les plus mobiles de la masse, pour former un autre équilibre, afin de pouvoir ainsi s'accommoder mieux à ce nouveau centre, comme quelques-uns le prétendent.

7. La Mer repoussée & contrainte de se retirer de certaines Côtes qu'elle occupoit autrefois, par la boue ou la terre que les rivieres y transportent, ne les a pas déposés. Les Auteurs de cette opinion prétendent que cette

boue s'arrêtant le long du rivage, près des embouchures de ces Rivieres, & ajoûtant par ce moyen continuellement de nouvelles terres, a repoussé la Mer, gagné tous les jours sur elle, & conservé ces coquillages comme autant de trophées & de marques de ses nouvelles acquisitions & de ses usurpations; & ils ont conclu que les *Isles Echinades*, la *Basse Egypte*, la Thessalie & beaucoup d'autres Pays, se sont formés de cette boue, que les Fleuves *Acheloüs*, *le Nil*, le *Ponce* & autres Rivieres ont chariée.

8. Enfin la Mer, en changeant continuellement de place, ne les a pas déposés. Ceux qui veulent que cela se fasse par ce moyen, prétendent que ce changement arrive lorsque la Mer gagne d'un côté, & qu'elle laisse & jette de la boue & des coquillages sur les Côtes opposées, ajoutant ainsi continuellement de nouvelles matieres.

Tout le fond du nouveau systême, que nous venons de développer, peut se réduire à cette seule Proposition.

On ne peut rendre raison des Corps

Marins, des Bois Souterrains ou Fossiles, ni d'une quantité prodigieuse de dépouilles d'animaux qui se trouvent dans les endroits les plus profonds, & souvent fort éloignés de la Mer, sans supposer que notre globe ait été tout couvert des eaux du Déluge, & sans reconnoître en même-tems que toutes les parties les plus solides ont perdu toute leur consistence, & se sont ensuite trouvées dans un état de fluidité.

Il est aisé de voir que ce systême est bâti sur une hypothèse qui souffre trop de difficultés, pour que notre Auteur puisse espérer de trouver bien des Partisans de sa nouvelle opinion.

Par M. Wodward, Bibliotheque raisonnée, Tome XVII. pag. 67.



ARTICLE XLIV.

Dissertation Physique sur la Terre considérée du côté de sa température, ou de la chaleur intérieure dont elle jouit.

L'Expérience prouve qu'à la surface de la terre la chaleur va en diminuant vers les régions élevées, de façon qu'au milieu de la Zone Torride, en s'élevant sur les Cordelieres à deux ou trois mille toises perpendiculaires au-dessus du niveau de la Mer, on passe insensiblement du plus grand chaud à un froid égal à celui du Nord, quoique l'action du Soleil soit en cette région plus directe & plus dégagée de tous obstacles, qu'en aucun autre climat du monde; d'où l'Auteur de cette Dissertation conclut, que le Soleil n'est point par lui-même la cause immédiate de la chaleur à la surface de la Terre, mais seulement le mobile d'un fluide actif & pénetrant répandu dans l'atmosphere, & plus dense, ainsi que cette atmosphere, à

proportion qu'il a une situation plus basse.

Il prouve ensuite qu'au-dessous de la surface de la Terre, l'action du Soleil ne concourt plus à la chaleur que dans l'épaisseur de quelques pieds; que cependant les souterrains jouissent encore par eux-mêmes d'une chaleur considérable, & d'autant plus considérable, qu'ils sont plus profonds, puisque depuis 52 toises de profondeur jusqu'à 222, le Thermometre monte de plus de six degrés. Voilà donc une nécessité d'admettre dans la Terre même un fluide principe de chaleur, d'autant plus dense & plus puissant, qu'il est plus profondément situé. En réunissant les deux progressions, il en résulte qu'il y a dans la terre & dans son atmosphere un fluide actif, principe immédiat de la chaleur, dont la densité & le mouvement, & par conséquent la puissance, vont en augmentant vers le centre commun de la Terre & de l'atmosphere, & en diminuant vers leur circonférence. Ce que M. le Cat a d'abord établi par des faits, il le prouve par des principes qu'il appuie

de la ſaine Phyſique; & il prétend que ce fluide actif eſt un agent qui tient au ſyſtême général de l'Univers, & qui fait une des roues de cette vaſte machine.

Quoique la bonne réfutation des ſyſtêmes reçus ſoit de leur en ſubſtituer un meilleur, on ſent mieux la bonté du dernier en expoſant l'inſuffiſance de ceux qui l'ont précedé; c'eſt ce que fait M. le Cat, en ruinant le ſyſtême du feu central, en faiſant voir, avec nos Phyſiciens modernes, que tout ce qu'on attribuoit à ce feu actuel n'eſt que l'effet de la fermentation des matériaux ſulphureux, métalliques & aqueux, qui compoſent notre globe; & en démontrant que tous ces matériaux ſeroient encore inutiles, & reſteroient dans une inaction éternelle ſans le fluide actif, qui donne la fluidité à l'eau, & devient l'agent & comme l'ame de la fermentation dont nous venons de parler.

Ce principe de la chaleur & ſa gradation une fois établis, on voit que la Terre étant applatie par les Poles, ſa ſurface en cette Zone ſe trouve

située dans une couche plus basse, plus dense, plus puissante de cette matiere; & qu'à cet égard les Etés du Nord doivent être plus chauds que ne le comporte leur situation par rapport au Soleil: par la même raison, l'eau bouillante, penetrée de cette matiere du feu plus dense, plus puissante, y doit être plus chaude que dans les autres Zones; & dans la nôtre cette même eau bouillante doit donner plus de chaleur, lorsque le Mercure du Barometre est haut, c'est-à-dire, lorsque le vent nous apporte un peu de cette atmosphere dense du Nord. (*a*)

Au contraire la Terre à l'Equateur étant de huit lieues exhaussée, sa surface s'y trouve dans une couche plus rare, plus foible de cette matiere du

(*a*) M. le Cat a prouvé dans un Mémoire lû à la séance publique de 1748. que les variations du Barometre dépendent de l'air des différens climats apporté par les vents; que le Mercure s'y soutient fort haut quand il regne un seul vent de Nord Nord-Est; qu'il y est très-bas quand c'est un seul vent de Sud Sud-Oüest; & que les élévations moyennes dépendent des vents situés entre ceux-ci, ou de leur combinaison.

feu ; & ainsi sa chaleur y doit être moindre, qu'on ne doit l'attendre de sa situation sous le Soleil. Le même principe doit rendre l'eau bouillante moins chaude dans la Zone torride, & dans la nôtre même, lorsque le Mercure du Barometre est bas, c'est-à-dire, lorsque le vent nous a fourni d'un air rare, analogue à celui de cette Zone : or tout cela est d'accord avec les faits.

M. le Cat tire du même principe une ressource, pour placer à leur aise, dit-il, des habitans dans Mercure & dans Saturne, en donnant à Mercure une atmosphere de cette matiere très-rare, & à Saturne une très-dense, avec un ample magasin de matieres ignées. C'est même de ce fond qu'il tire la nature des Astres lumineux par eux-mêmes ; & il prétend que les Etoiles ou les Soleils de chaque Monde ne sont tels, que parce que cette matiere ignée y surpasse la matiere terrestre compacte.

Enfin notre Auteur indique la plus part des phénomenes que produit cette Sphere de matiere du feu penetrant & environnant la Terre, soit seule, soit combinée avec le Soleil,

tels que sont les vapeurs aqueuses & ignées, la végétation, les vents, les ouragans, les volcans, les eaux minérales chaudes, les puits de feu des Chinois, le tonnerre, les feux folets, les météores de toutes espéces, &c. & enfin les *incendies spontanées terrestres.* M. le Cat appelle de ce nom des incendies, qui prennent d'eux-mêmes à certaines portions de la surface de la Terre, parce que ces terres sont sulphureuses, bitumineuses, & vivement échauffées du Soleil.

Par M. le Cat, Journal Historique pour le mois de Novembre 1750. *page* 357.

ARTICLE XLV.

Sur la rondeur, la grosseur, le mouvement, la situation, les sols & les diverses couches de la Terre.

LA figure ronde de la Terre, à quoi l'Auteur s'arrête d'abord, lui paroît la meilleure, pour distri-

buer également la lumiere & la chaleur de toutes parts, & afin que les retours diurnes & annuels de l'humidité & de la sécheresse soient constans & réguliers, il en dit autant par rapport à la distribution égale & commode des eaux. Car l'eau s'écoulant toujours vers les endroits bas, si la Terre avoit la figure d'un prisme, d'un cube ou de quelqu'autre corps angulaire, une vaste étendue de terre seroit inondée, tandis que le reste seroit à sec. Les hautes montagnes, & des inégalités ou angles qui égaleroient la quatriéme du dixiéme ou la centiéme partie de la Terre, nuiroient aussi beaucoup aux mouvemens de l'atmosphere, & priveroient le monde des vents salubres, qui rendent l'air pur & rafraîchissant.

La grosseur de la terre, dont le contenu solide surpasse deux cens soixante mille millions de milles cubiques, & le mouvement régulier de cette lourde masse, mouvement double, dont l'un procure les agréables vicissitudes & du jour & de la nuit, & l'autre fait le changement des saisons, marquent encore la main d'un Estre infiniment

ment bon, puissant & sage. Il en est de même de sa situation dans une distance du Soleil proportionnée à nos besoins. Eloignés davantage de cet Astre bienfaisant, nous mourrions de faim & de froid; & dans un moindre éloignement nous en serions brûlés; ainsi qu'il paroît par les rayons solaires, qui, ramassés dans un miroir ardent, mettent tout en feu, quoiqu'ils puissent être ramassés tous dans l'espace d'un demi-pouce ou environ.

La distribution des terres & des eaux est une autre merveille. Elles se contre-balancent les unes les autres: la Mer du Nord sert d'équilibre à celle du Sud, l'Atlantique à la Pacifique, le continent de l'Amérique à celui de l'Europe, de l'Asie & de l'Afrique. En second lieu, elles se secourent mutuellement. L'Océan, les autres Mers, les Lacs, sont disposés avec tant de proportion, qu'ils fournissent assez de vapeurs pour former les nuages & les pluies, pour tempérer le froid glaçant du Nord, pour adoucir les chaleurs de la Zone Torride, pour rafraîchir la Terre par les pluies. Ce n'est pas tout, l'abondance des

eaux douces excéde nos besoins. Leur arrangement fait qu'elles ne peuvent inonder les habitans de la Terre, ni croupir, ni infecter les lieux par où elles passent. Souvent elles traversent des contrées si vastes, & viennent de régions si éloignées, qu'il est étonnant qu'il y ait des sources assez élevées, ou des mers assez basses pour les faire couler d'aussi loin. Ce n'est donc pas à des courans d'eau, à des attérissemens fortuits, à l'industrie des hommes qu'on doit attribuer l'origine de ces pentes si éloignées, si commodes, & de ces lits si propres à conduire les eaux, mais à la volonté toute-puissante de l'Estre souverain.

La même cause peut seule avoir produit la multitude prodigieuse de quadrupedes, d'oiseaux, d'insectes & de reptiles qui habitent la Terre; de poissons & de plantes que les eaux renferment; de minéraux & de fossiles cachés dans le sein de la Terre. Ces divers êtres sont l'ornement de l'Univers. Nos besoins & des changemens continuels ne sçauroient les épuiser: ils suffisent abondamment à

nos plaisirs, à nos commodités, aux extravagances mêmes de l'homme, en tout lieu, en tout tems, en toute occasion. Il n'est pas de bête féroce, de vil insecte, d'herbe venimeuse, de créature méprisable en apparence, que notre industrie ne sache asservir à nos usages. Encore une fois, le hasard a-t-il enrichi la Terre de tant de merveilles?

Que dirons-nous maintenant de la Terre considérée en elle-même, & en particulier des sols ou terroirs différens, de ses diverses couches, de ses canaux souterrains, & de ses cavernes, de ses montagnes & de ses vallées. Pour commencer par les sols, comme les diverses plantes ou semences ne s'accommodent pas des mêmes terroirs, Dieu a donné à chacune ce qui lui convenoit; aux unes un terrein chaud, aux autres un froid; à celles-ci un fond sabloneux & lâche, à celles-là une craie dure & pesante; à d'autres des lieux humides, ou des terres seches, selon leurs besoins.

Les lits de la terre, c'est-à-dire, les couches de minéraux, de métaux, de pierres & de terres qu'on trouve

ſous la premiere écorce dont nous venons de parler, ne ſont pas d'une moindre utilité. Et à quel uſage ne nous ſervent-elles pas? Il y a des lits de ſable, de gravier & de terre ſpongieuſe, qui donnent un paſſage libre aux eaux douces, & qui en facilitent la filtration. Ces derniers ſont comme autant de veines du grand corps de la terre ; & Dieu les a poſés entre des couches fermes & ſolides, qui leur ſervent d'appui, & bouchent les paſſages par où les eaux s'écouleroient. Il eſt vrai-ſemblable que le globe terreſtre étant encore dans le cahos, les parties terreſtres ſe précipiterent au fond ſelon les loix de la gravité, & qu'alors ces diverſes couches ſe formerent les unes après les autres dans l'ordre admirable qu'elles gardent encore.

Qui croiroit qu'il n'eſt pas juſqu'aux cavernes, aux montagnes, aux vallées, qui paroiſſent d'abord autant d'eſpaces vuides, ſans ordre, ſans forme, qui ne préſentent d'abord que d'affreuſes ténebres, qui répandent des exhalaiſons malignes, qui cauſent des tremblemens de terre, qui vomiſ-

sent des torrens de flammes, qui semblent à quelques-uns défigurer la nature, qui croiroit, dis-je, qu'il n'est pas jusqu'à ces prétendues difformités, qui n'annoncent la toute-puissance, la sagesse & la bonté d'un Dieu? C'est pourtant une vérité incontestable. Les cavernes fournissent des Mers & des Lacs aux Habitans de la Terre: ces montagnes ardentes sont des soupiraux, par lesquels la terre rejette les exhalaisons & les feux renfermés dans ses entrailles; & sans ces issues elle feroit des ravages funestes par ses secousses. C'est ce qu'on remarque dans les Provinces sujettes aux tremblemens. On n'en trouve presque pas une où il n'y ait de ces soupiraux ardens, lesquels jettent sans cesse des flammes lorsque la terre tremble, & la soulagent par ce débordement. Il y a même des Pays que les tremblemens ont cessé d'affliger, depuis que la terre s'ouvrant un passage semblable, a commencé à décharger par cette issue la matiere, qui emprisonnée dans son sein, causoit ces grandes & fréquentes calamités.

Pour les montages, n'y eût-il que

l'amas confus de pointes eſcarpées, de rochers pendans en précipices, d'arbres ſauvages qu'on y voit, l'élevation de ces lieux, la ſolitude & ce ſilence qui y regnent, les perſpectives qu'elles forment, le plaiſir qu'elles donnent de découvrir au loin des Payſages charmans; elles ſerviroient à l'ornement de la Terre, pour n'être point traitées de maſſes inutiles, informes, répandues au haſard ſur la ſuperficie du globe terreſtre. Mais la beauté n'eſt que le moindre avantage des montagnes. L'air ſubtil qu'on y reſpire, rétablit certains tempérammens; comme l'air chaud & humide des vallées en remet d'autres. Elles détournent les vents froids, & réfléchiſſent la chaleur du Soleil; ce qui rend nos habitations commodes en Hyver, & avance en Eté la maturité des fruits. Elles produiſent les meilleures plantes de chaque genre; & chaque hauteur en fournit de nouvelles eſpeces. Les longues chaînes de montagnes qui traverſent des continens entiers d'Orient à l'Occident, refroidiſſent & condenſent les vapeurs, qui ſans cela ſeroient emportées vers

le Nord, les font retomber en pluie, & rendent habitable par ce moyen les régions brûlantes de la Zone torride. Elles produisent les métaux & les minéraux; & si ces trésors souterrains ne sont pas uniquement formés dans leurs entrailles, c'est là au moins qu'on y peut atteindre avec plus de facilité. Elles servent de remparts à plusieurs nations : enfin elles donnent aux Fontaines leur origine, & aux Rivieres ces pentes insensibles, qui les conduisent dans la Mer, & sans lesquelles les eaux se corromproient peut-être en croupissant, & inonderoient de grandes étendues de Pays.

Par M. Derham, Histoire Littéraire de l'Europe pour le mois de Juillet 1726. Tome 4. page 217.



ARTICLE XLVI.

Sur la nature & les caractères de la Terre.

QUand on n'y regarde pas de près, on peut croire, & plusieurs Physiciens même sont dans ce sentiment, ou à très-peu près, que la Terre n'est que du sable dont les grains sont plus fins: il y a cependant des différences spécifiques entre ces deux matieres; & il n'est plus permis ni dans la Théorie, ni dans la Pratique, de ne compter que sur cette prétendue différence de la grosseur de leurs parties.

Par des expériences de Monsieur de Reaumur très-simples & très-aisées à vérifier, la terre s'imbibe d'eau de maniere à en être augmentée de volume; & réciproquement elle revient à son premier volume lorsqu'elle se desséche. Le sable imbibé d'eau autant qu'il peut l'être, n'augmente point son volume, & n'en perd rien en se desséchant. De-là il suit évidemment, que l'eau ne fait que remplir les interstices

tices que les grains de ſable laiſſent entr'eux ; mais qu'outre cette fonction qu'elle a auſſi par rapport aux interſtices des grains de la terre, elle pénetre dans l'intérieur de ces grains, les gonfle & les étend. Si elle ne faiſoit qu'y pénétrer & y remplir de petites cavités, elle ne feroit rien de plus que ce qu'elle faiſoit dans les interſtices ; le volume total de la Terre n'en augmenteroit pas. Il eſt néceſſaire pour cette augmentation, que les grains ſoient gonflés & étendus. La ſimple pénétration, ſoit dans les interſtices, ſoit dans les cavités des grains de la terre, n'a beſoin que de la peſanteur, de la mobilité & de la fineſſe des particules d'eau ; mais la diſtenſion des grains a un beſoin indiſpenſable d'une autre force, qui faſſe entrer violemment dans les grains plus d'eau qu'ils n'en recevroient naturellement, & qui ſurmonte la réſiſtance qu'ils apportent à cette diſtenſion. Quelle eſt cette force ? il ſeroit bien difficile de le dire : c'eſt ſans doute celle qui fait que les cordes imbibées d'eau venant à ſe racourcir, parce qu'elles ſe gonflent, élevent des poids énormes ; c'eſt celle

qui fait que des coins de bois bien ſecs, entrés de force dans une roche, la fendent, & en détachent de groſſes meules de moulin, lorſqu'ils ſe gonflent par l'eau dont ils ſont abreuvés. Ces effets de l'eau beaucoup plus étonnans que ceux dont il s'agit ici, nous apprennent ſeulement, qu'appliquée d'une certaine maniere, elle a une force prodigieuſe. L'exiſtence de la force eſt prouvée de reſte; mais ſa nature demeure toujours inconnue.

Le ſable, quelque broyé qu'il puiſſe être, n'en eſt pas plus ouvert à l'eau: il ne la laiſſe entrer que dans les interſtices de ſes grains, & jamais dans leur intérieur, ſi ce n'eſt peut-être dans leurs petites cavités; mais alors même l'eau ne les étend pas, puiſque le volume total du ſable ne reçoit ni augmentation par l'introduction de l'eau, ni diminution par ſa ſortie ou par le deſſéchement. La terre eſt donc une eſpéce de corps ſpongieux, dont les particules ſont flexibles, & capables d'extenſion; celles du ſable au contraire en ſont incapables par leur roideur.

Si l'on veut diſtribuer les corps en

certaines classes, selon leur pénétrabilité par l'eau, on aura trois classes: la premiere, de corps absolument impénetrables à l'eau, tels que le verre, l'argent; la seconde, de corps peu penetrables, tels que les cailloux & les crystaux, qui ne le sont que quand ils n'ont pas encore été assez long-tems exposés à l'air, & endurcis par son action; la troisiéme, de corps absolument pénétrables, tels que les bois, les peaux séches des animaux, &c. Le sable se rangera dans la premiere classe, & la terre dans la troisiéme; & par-là on voit presque à l'œil que ce sont deux matieres fort différentes.

Elles le sont encore par un autre endroit, qui n'est pas moins marqué ni moins décisif. La terre abreuvée d'eau est ductile: elle prend telle forme que l'on veut; & on le voit tous les jours par l'art de la Poterie. Cette qualité répond à la malléabilité des métaux, & apparemment n'est au fond que la même. Elle ne se trouve point dans le sable; ses parties sont trop roides & trop inflexibles, & sans doute cela tient à ce qu'on a déjà vû,

qu'il n'est pas spongieux comme la terre.

Plus la terre est grasse, plus elle est ductile; mais elle est plus ou moins grasse, ou par elle-même, par le plus ou le moins qu'elle contient d'une certaine onctuosité, ou par la différente quantité de sable avec lequel elle est mêlée. Le sable la rend toujours plus maigre.

On pourroit penser que la ductilité qui se trouve dans la terre, & non dans le sable, vient de ce que les grains de la terre sont plus fins, ainsi qu'ils le paroissent ordinairement: car cette finesse contribue certainement à la ductilité, qui consiste en ce que les petites parties glissent aisément les unes sur les autres sans perdre leur union, ou en prennent des liaisons nouvelles; mais M. de Reaumur a fait des expériences qui détruisent entierement cette idée.

Qu'avec de la terre mêlée de sable, comme elle l'est toujours, & une quantité suffisante d'eau, on fasse une eau bourbeuse qu'on laissera reposer dans un vaisseau, le sable le plus grossier se précipitera au fond en un cer-

tain tems, & laissera la terre le surnager, parce qu'il est spécifiquement plus pesant qu'elle. Sur ce principe de la différence de pesanteur, il est visible que par cette opération réitérée par différentes lotions successives, on aura enfin le sable & la terre aussi séparés, aussi purs chacun qu'il est possible. Ce sable bien pur, on le broie extrêmement fin: on réduit de même en poudre la terre pure; & l'on voit que ces deux poudres mêlées ensemble & mises dans l'eau, s'y soutiennent également. Il faut donc que les particules de l'une & de l'autre soient d'une petitesse à trouver, de la part de l'eau, une égale résistance à leur descente, c'est-à-dire, qu'elles soient d'une égale finesse. Il faut même à la rigueur, que celle des particules de sable soit la plus grande: car elles sont spécifiquement plus pesantes que celles de la terre, & elles descendroient plutôt qu'elles ou sans elles, si elles n'avoient une plus grande surface en même raison qu'elles ont plus de pesanteur. Or pour avoir une plus grande surface en raison de la pesanteur, elles doivent être plus petites,

comme le ſçavent les Géometres. Cependant une pâte faite de cette même poudre de ſable, ne fera point ductile, & celle de la poudre de terre le fera. La ductilité de la terre lui vient donc d'une qualité plus intrinſeque que la fineſſe de ſes grains, qui n'appartiendroit qu'à des parties intégrantes; & par conſéquent elle eſt propre à être un caractère ſpécifique, qui diſtingue la terre du ſable.

La ductilité de la terre tient à ce qu'elle eſt ſpongieuſe. Ses grains non-ſeulement pénétrés & amollis par l'eau, mais gonflés & étendus, vont à la rencontre les uns des autres à cauſe de cette nouvelle extenſion, prennent aiſément à cauſe de leur molleſſe les figures néceſſaires pour s'ajuſter exactement enſemble, & ſont en état, par la même cauſe, de perdre aiſément ces figures, pour en prendre d'autres. Quand la terre, dont on avoit fait une pâte en l'abreuvant d'eau, eſt deſſéchée, elle en eſt plus dure & mieux liée, parce que les nouveaux engrenemens de particules que l'eau y avoit produits, ſubſiſtent même après l'évaporation. Il eſt clair que ce

seroit le contraire de tout cela pour du sable qu'on auroit traité comme la terre.

La pénétrabilité de la terre par l'eau est ce qui rend la terre la plus parfaite impénétrable à l'eau jusqu'à un certain point. Cette terre la plus parfaite est la glaise, qui est moins mêlée de sable, plus pure qu'aucune autre; & tout le monde sçait que l'eau ne passe point au travers, si ce n'est à une très-petite épaisseur : c'est que l'eau qui en a pénétré une premiere couche, & l'a pénétrée d'autant mieux, qu'elle n'y a trouvé qu'une terre pure, en a tellement gonflé tous les grains & si également, qu'ils ne lui permettent plus de passer jusqu'à une seconde couche. Quelques-uns ont crû que l'eau entraînoit de la premiere couche dans la seconde des grains qui lui fermoient ensuite le passage; mais M. de Reaumur oppose à ce sentiment, entr'autres raisons, que la simple vapeur d'une eau chaude, qui ne peut être soupçonnée de déplacer des grains, fait le même effet sur la glaise.

On pourroit imaginer, sans cho-

quer la vraisemblance, que la ductilité de la terre viendroit de la figure de ses particules, qui seroient des lames bien polies, posées les unes sur les autres, unies par un attouchement immédiat, mais faciles à séparer faute d'engrenement. Cette disposition si favorable ne pouvant suffire ici, elle seroit bien-tôt troublée quand on viendroit à pêtrir la pâte de terre, & à changer sa forme; & les lames prendroient elles-mêmes les arrangemens les moins réguliers & les plus bizarres. De plus les talcs & les gypses sont certainement formés par lames, & on trouve qu'ils le sont tant que leur division peut aller; ce qui donne un juste sujet de croire, que cette disposition s'étend jusqu'à leurs plus petites particules. Cependant qu'on les réduise en poudre fort fine, & qu'on en fasse des pâtes bien humectées d'au, ces pâtes n'auront point de ductilité: c'est donc une qualité attachée non à la figure précisément, ou à la finesse, ou à l'arrangement, mais à la souplesse des parties.

Les sels concrets, tels que l'Alun,

le Vitriol, le Borax, la Soude, &c. quoique réduits en une poudre si fine qu'elle se soutient dans l'eau, tandis que celle de la terre ne s'y soutient pas, ne font jamais, non plus que le sable ou les gypses, une pâte ductile.

Les caractères de la terre qui viennent d'être établis, font reconnoître que comme il y a certaines pierres, telles que le grès, qui ne sont que du sable pur, lié par la matiere crystaline ou pierreuse que M. de Reaumur a supposée, il y en a d'autres où cette même matiere a lié de la terre pure: car elle se manifeste, & se rend presque visible par les expériences faciles que l'on fait sur sa ductilité & sur son renflement, quand elle est bien humectée, ou son racourcissement quand elle se desséche. Les cailloux sont, selon l'Auteur, des pierres pétrifiées une seconde fois: ces pierres, qui auront eu de la terre, n'en auront plus étant cailloux: du moins la terre y a perdu les caractères qui la rendoient reconnoissable. Apparemment la matiere en s'insinuant simplement entre les grains d'une terre, l'avoit

rendue pierre, & ensuite elle la rend caillou, en pénétrant jusques dans l'intérieur des grains.

L'A.t de la Poterie confirme la théorie présente. On sçait combien les vases faits d'une pâte de terre sont sujets à se fendre & à se gerser, & combien il faut avoir d'attention à les faire sécher peu à peu & par degrés, pour prévenir cet accident. On le prévient aussi en mêlant avec la terre une certaine quantité de sable, qui n'empêche pas la ductilité nécessaire. Il saute aux yeux que la raison de cette pratique, est que le sable ne se renfle ni ne se racourcit comme la terre. Ce qui rend raison des pratiques aveugles des Arts, ce qui les éclaire, doit aussi en corriger de vicieuses, ou en faire naître de plus parfaites.

Des terres coupées à plomb s'éboulent si peu, qu'à peine s'en détache-t-il quelques hottées en tout un an; & même cette petite quantité seroit encore plus petite, si les premieres parcelles avoient été soutenues, & ne fussent pas tombées : car ce n'est ordinairement que leur chute, qui a

entraîné celle des secondes. Un mur n'a donc pas beaucoup de peine à soutenir ces terres, si on n'y considere que l'effort qu'elles font pour s'ébouler; mais elles en ont un beaucoup plus grand & très-violent: c'est celui qu'elles font pour s'étendre lorsqu'elles sont bien imbibées d'eau; & c'est à quoi le mur de revêtement doit s'opposer.

Il est vrai que cette tendance des terres à s'étendre doit agir en tout sens verticalement, aussi-bien qu'horisontalement, & que ce mur ne s'oppose qu'à l'action horisontale; mais il faut observer que la tendance verticale n'ayant pas la liberté d'agir, du moins dans toutes les couches intérieures de la terre pressées par le poids des supérieures, toute la tendance verticale se tourne en horisontale, tant que la difficulté de soulever les couches supérieures, est plus grande que celle de forcer le mur; & cela peut aller & va effectivement fort loin.

Plus les terres auront de facilité à s'imbiber d'eau, plus elles auront de poussée contre un mur de revêtement. Des sables n'en auront aucune à cet

égard ; & par cette raifon il eft bon de mêler des gravois dans les terres qui ne feroient pas naturellement affez fablonneufes : non-feulement les gravois où les fables ne s'imbiberont pas d'eau ; mais ils laifferont des interftices, qui feront des efpéces de retraites ménagées à la terre, qui fe renflera, moyennant quoi elle n'agira pas contre le mur.

Les terres différent par les couleurs, foit celles qu'elles ont naturellement, foit celles qu'elles prennent au feu.

Les unes fe vitrifient, les autres fe calcinent ; & cela en différens dégrés.

Elles paffent toutes pour être alkalines ; & les acides agiffent fur elles, mais fort différemment. Il y a des terres qui reçoivent des plus foibles acides une violente impreffion, tandis que d'autres en reçoivent à peine une fenfible des acides les plus forts : elles font encore à cet égard fort différentes des métaux, par le peu de tems qu'elles demeurent fufpendues dans leurs diffolvans.

Encore une qualité des terres à la-

quelle on n'a pas fait d'attention, c'est leur odeur. Celle des pluies d'Eté est fort connue; elle vient de la terre qui n'a presque d'odeur que quand elle est humectée, tout au contraire de quelques autres matieres, comme les cheveux, la corne, &c. qui n'en ont que par le feu.

Par M. de Reaumur, Memoires de l'Académie des Sciences pour l'année 1730. *pag.* 23.

ARTICLE XLVII.

Histoire Physique de la Mer.

L'Auteur commence par distinguer trois rivages de la Mer. Le premier est celui qui voit la Mer, & n'en est jamais baigné; le second, celui qui en est lavé dans les tempêtes; & le troisiéme, celui qui l'est toujours. Celui-ci est visiblement une continuation de ces deux-là, puisqu'en premier lieu la vûe n'apperçoit sous l'eau qu'une continuation de ce qui paroît dessus, & en second lieu, que la

ſtructure des écueils & des iſles eſt parfaitement ſemblable à celle des rivages oppoſés. Il doit donc être compoſé de couches horiſontales de rochers, liées par de petites veines d'argile glutineuſe, qui y ſervent comme de ciment. En effet c'eſt ainſi que les deux premiers rivages ſont faits; ce que l'Auteur prouve par l'examen des plages de *Languedoc* ſituées entre la Mer & la ligne des *Cevennes*, qui unit les Pyrenées avec l'Apennin, & par celui des deux lignes d'*Agde & de Frontignan*, où ces lits de pierre paſſent ſous les montagnes, ſous les étangs, & s'avancent dans la mer, autant qu'on peut les appercevoir.

L'Auteur après avoir montré de la ſorte que le baſſin de la Mer eſt compoſé de planchers paralleles de rochers, & par conſéquent qu'il eſt d'une même piéce avec le continent que nous habitons, dit par occaſion, au ſujet de la profondeur de la Mer, qu'elle a fond partout, & que ce qu'on appelle abyſme, eſt d'une profondeur proportionnée à l'élévation des montagnes ſur l'horiſon. Revenons enſuite à la matiere du baſſin.

Il enseigne que ces interstices d'argile qui séparent les couches de pierres, sont remplies par des lignes de sel & de bitume, qui s'y étendent dans le même ordre qu'elles sont dans le continent : il trouve même apparent, que les lignes de métaux fins continuent aussi sous les eaux ; & il n'est pas éloigné de croire, que ce sont elles qui donnent tant de belles couleurs aux choses qu'on retire de la Mer. Quoi qu'il en soit, les lignes salines & bitumineuses sont, selon ce qui communique à l'eau de la Mer, sa salure & son amertume ; & d'ailleurs elles servent de canal aux fleuves souterrains qui se jettent dans la Mer à diverses profondeurs du bassin. Il finit en répondant à une objection qu'on pourroit tirer contre son systême, de ce que les Mariniers ne rencontrent au creux de la roche que des amas de fange, de sable, de tartre, de coquillages.

C'est un faux fond, dit-il, un fond accidentel, composé de ce que les eaux entraînent avec elles, ou des incrustations qu'elles forment par les parties glutineuses & tartareuses qu'el-

les contiennent. Ce prétendu fond dont parlent les Mariniers, n'eſt pas plus le fond de la Mer, que la lie n'eſt le fond d'un tonneau. L'Auteur ajoute ici une expérience faite avec le Thermometre pendant un Hiver & un Printems, laquelle montre que la température dans la Mer eſt égale durant ces deux ſaiſons. Ainſi il ne s'agit maintenant que de chercher ſi cette égalité ſe maintient en Eté & en Automne.

L'Auteur dans la ſeconde partie de ſon Oûvrage traite de l'eau de la Mer. Sa couleur eſt naturellement d'un brillant qu'aucune eau de Fontaine & de Citerne n'égale. Mais elle a diverſes couleurs apparentes ſelon ſes divers fonds, l'agitation des vents, la poſition du Soleil, & autres circonſtances ſemblables. Quant au goût amer & ſalé de cette eau, M. le Comte de Marſilly ſuppoſe qu'elle ne l'avoit pas quand elle fut créée; mais que diſſolvant ſans ceſſe les ſels & les bitumes répandus dans les interſtices de ſon plancher, elle s'eſt imprégnée de leur ſalure & de leur amertume. Cette hypothèſe eſt confirmée par l'exemple

l'exemple de quelques fontaines de la Hongrie & de l'Autriche supérieure, qui sont devenues minérales, les unes en coulant sur des veines de cuivre, & les autres en passant par des veines de sel. Cherchant ensuite combien l'eau de la Mer contient de sel, il prit deux livres d'eau superficielle, & en tira par le feu six dragmes de sel. Il en ajouta six autres, & il ne s'en put dissoudre que quatre & demie; desorte qu'une & demie resta indissoluble au fond du vase. Par conséquent l'eau de la Mer pourroit contenir environ trois quarts de sel de plus; ce qui donne lieu de faire cette question: pourquoi ne les contient-elle pas? On ne peut pas dire que ce soit parce qu'elle ne les a point dissous: car il est de sa nature de dissoudre, & de celle du sel de se laisser dissoudre. Il faut donc qu'elle l'ait dissous; mais voici ce qui arrive. L'eau des fleuves en prend une partie; les animaux & les plantes de la Mer une autre: l'air s'en impregne d'une autre qu'il filtre par ses pores, & qu'il répand sur la terre; de-là vient qu'on ne trouve point dans l'eau autant de

ſel qu'elle en pourroit contenir. L'Auteur ne ſe borne pas à ces découvertes touchant le ſel de la Mer ; il a voulu voir, combien elle perd de ce ſel par la filtration : elle en perd moins filtrée par la terre que par le ſable ; & l'ayant fait paſſer par un cylindre de ſable long de 75 pouces, elle en perdit huit grains : d'où il conclut qu'une fois autant de longueur l'eût renduë entierement inſipide ; & qu'ainſi elle pourroit devenir propre à nourrir les animaux & les plantes terreſtres.

Il paſſe enſuite à l'amertume de la Mer ; & après avoir prouvé qu'elle vient du bitume, par l'expérience d'une eau de Mer artificielle, à laquelle il a donné ſon amertume naturelle en y mêlant une certaine quantité de charbon foſſile, qui eſt une eſpéce de carabbe & de bitume, il fait quantité d'Obſervations curieuſes ſur le Tartre, En voici une. Ayant laiſſé des feuilles de Mirthe pendant trois mois au fond de la Mer, il s'y trouva une écorce déliée, qui s'épaiſſiſſant à proportion, auroit été en un an de l'épaiſſeur d'une feuille de papier, laquelle groſſeur

multipliée par cinq mille, nombre des années du Monde, auroit élevé d'un pied le bassin de la Mer. Sur cette expérience, & sur ce qu'il n'a jamais vû de matieres tirées de la Mer qui eussent une écorce de tartre de plus de six pouces d'épaisseur, il juge & que cette matiere s'accroît lentement, & qu'elle se dissipe à la longue.

L'Auteur passe ensuite légerement sur les trois mouvemens de la Mer, qui sont les courans causés par la pente du bassin, les ondulations excitées par la pression de l'air appesanti par le vent, & enfin le flux & le reflux qu'on attribue d'ordinaire à l'impression de la Lune.

M. le Comte de Marsilly ne se contente pas d'avoir découvert quelle est la matiere du lit de la Mer, par quelle route les Fleuves s'y rendent, d'où lui viennent ses qualités diverses, en quoi consistent les différens mouvemens de ses eaux. On diroit que la Nature l'a introduit dans les cavernes profondes de l'Ocean; qu'elle lui a montré ses magnifiques Ouvrages; & qu'elle l'a choisi pour nous réveler ses mystères.

Fas olli limina Divûm
Tangere, ait : (natura) ſimul alta jubet diſcedere latè,
Flumina, quà juvenis greſſus inferret.
Georg. lib. 4.

Car combien de nouveautés ne nous apprend-il pas ici touchant les plantes de la Mer, & combien d'erreurs n'a-t-il pas rectifiées? Telles ſont, par exemple les opinions de Pline, de Théophraſte & de bien d'autres, ſoit par rapport au Corail qu'ils diſoient être mou dans l'eau, ſoit par rapport aux Lithophytes, qu'ils regardoient comme des concrétions pierreuſes. Et combien d'autres fauſſetés n'avoient-ils pas avancées? Cependant on les adoptoit, ou pour s'épargner des recherches difficiles, ou même par un reſpect mal entendu pour les Anciens. Pour lui, ni l'autorité des Philoſophes ne lui impoſe, ni les difficultés ne le rebutent : il médite, il raiſonne; & conſultant enſuite la nature, il n'avance rien qu'elle n'ait confirmé par diverſes expériences. Voici en particulier le raiſonnement qui l'a mis

en chemin de faire les plus heureuses découvertes.

Le bassin étant une continuation du Continent, il doit renfermer des semences dans son sein, & être compris dans ces paroles de la Création : *Germinet terra herbam virentem facientem semen juxta genus suum, cujus semen in semetipso sit super terram.* Il a même cet avantage sur la terre, qu'elle n'a en elle qu'un peu de fluide nécessaire à la végétation, au lieu que le bassin de la Mer est sans cesse couvert de ce principe fécond ; il doit donc être rempli de plantes. Il n'y a qu'une chose qui pourroit embarrasser ; c'est que hors l'algue, aucune n'a de racine : partie qui paroît essentielle à la plante : mais la réponse est facile. La meilleure partie d'une plante terrestre est hors de son aliment ; de sorte qu'elle mourroit sans les racines, qui s'étendant sous la terre, y sucent la nourriture, qu'elles communiquent ensuite aux branches & au tronc par une infinité de canaux. Les plantes marines au contraire nagent dans leur aliment : elles le boivent par mille bouches ouvertes sans

ceſſe ; chaque partie d'elles-mêmes leur tient lieu de racine. Par conſéquent les racines ne ſont néceſſaires qu'aux plantes terreſtres, & le défaut de cette partie dans les plantes marines n'eſt point un défaut, ni ne peut les exclure du rang des plantes.

Après s'être convaincu de la ſorte qu'il y a des plantes dans la Mer, il eſt de l'ordre d'en examiner la nature, & de chercher en quoi elles différent ou reſſemblent à celles de la Terre. C'eſt auſſi ce que notre Auteur fait. Il en diſtingue de trois ſortes, ſavoir, molles, litophytes & pierreuſes. Les premieres ont divers degrés de molleſſe & diverſes couleurs. C'eſt aſſez de dire d'elles en général qu'elles ſont pleines de trous ; qu'un amas de glandules forme leur corps, & filtre l'aliment fluide ; & qu'elles naiſſent ſur des corps ſolides, & même ſur d'autres plantes.

Il y a plus de choſes à dire des litophytes. Ces plantes croiſſent ſans racine ſur la roche, ſur le ſable, ſur les corps durs, ſur le corail même. Elles ont des pieds, des branches, des fleurs ; il ne leur manque que des

feuilles pour ressembler parfaitement au arbres terrestres. Leur écorce formée de petites vessies en forme de cellules, est molle, coriace, devient en séchant dure comme de la craie, & se froisse de-même entre les mains : quant à la substance, elle approche de celle de la corne. Les rameaux se plient comme les os de baleine, résistent de-même au couteau ; & brûlés à la flamme, ils se consument en une écume de la même forme, substance & odeur que la corne, les os de baleine & les plumes. Les extrémités des jeunes branches ont plus de transparence que le reste ; ce qui montre qu'elles sont formées d'une substance glutineuse : sous l'écorce elles sont vertes, noires ou noirâtres. Leur organisation ou structure a beaucoup de ressemblance avec celle des arbres : elles sechent au sortir de l'eau ainsi que les plantes molles.

Les plantes pierreuses sont une végétation particuliere à la Mer. Elles doivent être distinguées en cortiqueuses & non cortiqueuses, ou madrepores. Mais je me borne à la premiere classe qui renferme le corail seul.

Il faut avouer que cet arbrisseau est quelque chose de merveilleux : les endroits où il croît sont des cavernes creusées, tantôt dans la roche vive qui est le vrai fond de la Mer, tantôt dans des amas terrestres liés en forme de tuf par la glu de la Mer, & qui en font le fond accidentel. On estime les cavernes paralleles au centre de la Terre les meilleures pour la végétation du corail. La moindre profondeur où on le trouve, est de deux brasses & demie, & l'ordinaire, de douze & de vingt-cinq. Cependant on en rencontre aussi à cinquante brasses, & à cent-cinquante. Les Pêcheurs disent qu'il végete mieux à la moindre profondeur : comme il vient en grande quantité dans les fonds qui lui sont propres, qu'il est dur dans l'eau, & qu'il croît la tête en bas, on le prendroit pour de véritables forêts qui sont tombées au fond des eaux, & qui ont été converties en pierres.

Pour en venir maintenant à la plante même, dont nous n'avons encore décrit que le lieu, elle est placée sur une plaque continue avec le corail, couverte de la même écorce, & qui revêt

revêt la figure du corps sur lequel elle s'étend. L'écorce montre, dans sa superficie, je ne sais combien de tubules ronds & percés de trous. La structure intérieure en est remplie de canaux couleur de minium & de sel, avec des cellules concaves qui répondent à la convexité des tubules, & qui ont chacune un trou, lequel est la continuation de celui de la superficie. Ces concavités sont pleines d'un suc glutineux, qui est de couleur de lait, & qui prend une couleur safranée en se séchant & consolidant. Quant au corail même, sa superficie est remplie de canaux, qui continuent depuis la plaque jusqu'à l'endroit où les branches s'amollissent, & de cellules pleines d'un lait semblable à celui de l'écorce. Vers l'extrémité des branches ces cellules se multiplient, & deviennent plus larges & plus profondes. Les branches molles ne sont qu'un amas de cellules pleines de ce lait glutineux, qui se pétrifie par son affluence & sa coagulation. Enfin l'intérieur du corail est d'une consistance pierreuse, où on ne découvre aucun canal.

Par conséquent la ſtructure organique du corail eſt toute dans ſon écorce & dans ſa ſupercie; & il ſe nourrit par l'attraction ou filtration du ſuc nourricier, ſavoir du lait glutineux. En effet ce ſuc ſe répand également entre l'écorce & la ſuperficie du corail, ſe raſſamblant en plus grande quantité dans les tubules de l'écorce, & dans les cellules de la ſubſtance de la plante. Or à quoi ſerviroit-il, ſi ce n'étoit à pouvoir, avec la commodité des canaux, remplir par ſa propre appoſition les parties vuides, & non encore réduites à leur degré néceſſaire de grandeur & de dureté? Il eſt apparent de-même, que le lait raſſemblé dans les concavités de la ſubſtance ſert à l'augmentation de la plante, & celui des tubules à former les fleurs. Quoi qu'il en ſoit, l'écorce du corail lui ſert tellement de racine, que de frais & de ſuin, il devient jaune-café, mêlé de noir & de rouge, dès que ſon écorce rongée de vers, ou uſée par l'âge, commence à l'abandonner, & qu'il tombe enfin.

Ce quë l'Auteur ajoute touchant

les fleurs du corail, est encore un mystère dont il semble que la nature lui gardoit la découverte. Il a remarqué, qu'en mettant le corail dans de l'eau marine, de sorte qu'elle le couvre entierement, on voit en peu d'heures sortir de chaque tubule une fleur blanche, ayant son pédicule & huit feuilles, le tour de la figure & de la grosseur d'un clou de girofle. Si on la tire alors de l'eau, les fleurs rentrent dans leurs tubules; & en les regardant avec un Miscroscope, on apperçoit l'écorce se fendre en autant de parties que la fleur a de feuilles; ce qui leur fait prendre une figure étoilée. Si on le remet dans l'eau, il refleurit de nouveau en moins d'une heure. Ces fleurs durent au plus douze jours, après quoi elles se changent en petites boules, qui deviennent jaunes, & tombent au fond de l'eau. Il se peut que ces petits globes soient la semence du corail.

Au reste cet arbrisseau n'est pas le seul dans lequel l'Auteur ait trouvé des fleurs. Voici en peu de mots ce que diverses expériences lui ont fait reconnoître. Les plantes marines sont

toutes ſans feuilles, excepté celles de la premiere claſſe, ſavoir les molles. Toutes ont des fruits & des graines; mais il n'y en a que quelques-unes auſquelles il ait vû des fleurs. De ces fleurs les unes naiſſent en toute ſaiſon, & d'autres ne viennent que dans l'Equinoxe du Printems. L'Algue eſt de ce dernier genre. Elle pouſſe des fleurs au Printems; l'Eté elles ont tout leur éclat, & à la fin de l'Automne elles tombent; ce qui perſuade, contre le Thermometre, l'inégalité des Saiſons marines.

Par M. le Comte de Marſilly, Hiſtoire Littéraire de l'Europe pour le mois de Février 1726. *page* 179. *& pour le mois de Mars de la même année, page* 195.



ARTICLE XLVIII.

Description des courans de la Mer Méditerranée.

IL faut considérer la Mer Méditerranée comme un grand golfe formé par les eaux de l'Océan, lesquelles étant poussées par le poids immense de ce vaste élément, & ne trouvant d'entrée qu'au détroit de Gibraltar, doivent nécessairement y entrer, s'enfoncer dans les terres, & remplir cette grande cavité qui est entre l'Europe, l'Asie & l'Afrique, que nous appellons pour cela la Mer Méditerranée.

De ce mouvement par lequel les eaux de l'Océan entrent avec précipitation dans le détroit de Gibraltar, doivent suivre tous les mouvemens particuliers qui forment les différens courans de la Mer Méditerranée, selon que ce premier mouvement est déterminé, ou par les caps qui s'avancent dans la Mer, ou par les grosses rivieres qui y portent leurs eaux, ou par les Isles qui sont en grand nombre dans cette

Mer; & c'eſt préciſément ce qui arrive, comme on le va voir par la deſcription qui ſuit.

Depuis le détroit, le courant va avec une grande force juſqu'au Cap Bon; de-là la Mer qui s'écarte en ſe jettant dans le golfe de la Sidre, ne laiſſe pas de porter toujours vers l'Eſt juſqu'au Cap de Rouſſet ou *Roſeto*, qui eſt à l'une des embouchûres du Nil. Il eſt vrai que ce courant n'eſt pas ſi fort ni ſi rapide, & qu'en quelques endroits de la côte où des pointes de cap avancent irrégulierement, il y a des réflexions de courant; mais en pleine Mer, où le courant n'eſt gêné ni renvoyé par aucune pointe, il porte toujours vers l'Eſt juſqu'à Rouſſet, d'où le courant porte vers Alexandrie, c'eſt-à-dire, du Sur-Oueſt au Nord-Eſt; de-là le long de la Caramanie, il revient vers l'Oueſt dans l'Archipel. A l'entrée, il porte au Nord; dans le reſte, les fréquentes Iſles ſemées irrégulierement diverſifient preſque à chaqué pas les courans. Dans le golfe de Veniſe il ſuit le lit du golfe; entre la Sicile & l'Italie, il porte au Nord. De Gênes à Toulon &

à Marseille, les courans portent à l'Ouest jusqu'aux Fromentieres. Les courans le long de la côte d'Espagne vont des côtes de Provence au Sur-Ouest; mais depuis le détroit jusques vers Cartagêne & Alicante, ils portent au Nord-Est. Il est vrai qu'ils ne sont pas fort sensibles; & les bises qui sont de petits vents qui régnent ordinairemeut sur cette côte, & qui viennent durant le jour de la Mer, & le soîr de la Terre, sont ordinairement plus sensibles que le courant.

L'on voit assez par cette description, 1°. Que l'eau de la Mer venant de l'Océan, court à l'Est jusqu'aux côtes de Syrie, d'où elle est réflechie vers les côtes de Caramanie, & qu'elle revient ensuite jusques vers les côtes d'Espagne, après avoir été poussées successivement sur toutes les côtes. 2°. L'on voit que les eaux de la Mer doivent être poussées de la maniere que nous venons de dire, parce que les côtes de Syrie répondent à peu-près au détroit de Gibraltar. 3°. Que ces mêmes eaux venant à rencontrer les côtes de Syrie, & ne pouvant retourner en arriere, à cause du courant qui les pousse tou-

jours, elles doivent être portées au long de l'Asie mineure, de la Grece, de l'Italie, de la France, jusques vers l'Espagne, parce qu'elles ne trouvent point de résistance de ce côté-là. 4°. Que les courans ne doivent point aller plus loin que les côtes d'Espagne, & qu'ils doivent même y être peu sensibles, parce que les eaux qui étoient resserrées dans le détroit de Gibraltar, s'étendent un peu au Nord-Est lorsqu'elles sortent du détroit. 5°. Enfin l'on pourroit se servir de ces observations sur les courans de la Mer Méditerranée, pour expliquer bien des choses qui arrivent au flux & au reflux de la Mer, & qui paroissent très-difficiles à expliquer lorsqu'on n'a égard qu'à la cause générale, & que l'on ne considere point les causes particulieres, qui empêchent ou qui modifient l'action de la premiere & de la principale cause.

Mémoires de Trévoux, Juin 1711. page 999.

Considérations & Recherches sur les Marées, par M. Robert Moray.

ON observe que les Marées augmentent & diminuent régulierement en différentes saisons, selon l'âge de la Lune, de façon que vers la nouvelle & la pleine Lune, ou deux ou trois jours après, elles sont au plus haut point; au lieu que dans les quadratures elles sont au plus bas. Les premieres se nomment grandes ou hautes Marées, & les dernieres Marées basses. On remarque aussi que les plus hautes Marées ont le reflux le plus bas, & que leurs accroissemens, depuis les Marées basses jusqu'aux plus hautes, se font dans la proportion des Sinus. Le premier accroissement se fait dans une petite proportion, le suivant dant une plus grande, le troisiéme dans une proportion encore plus marquée, & ainsi de suite jusqu'à celui du milieu, dont l'excès est le plus grand de tous; ensuite depuis ce

point jusqu'à celui de la plus haute marée, les proportions diminuent, de maniere que celles d'avant & d'après la Marée moyenne correspondent les unes aux autres, ou du moins semblent correspondre. L'augmentation & la diminution de vitesse des reflux & des flux sont aussi supposés se faire en proportion des sinus, quoique cette proportion ne paroisse pas se soutenir exactement, à cause des inégalités qu'il y a dans les périodes des Marées : car le tems qui se passe entre une nouvelle Lune & une autre n'étant pas toujours égal, & le retour de la Lune au même Méridien ne se faisant pas toujours dans le même espace de tems, il doit y avoir une variation semblable dans la vitesse des Marées, & dans le moutant & le jussant. Le nombre des Marées d'une nouvelle Lune à l'autre est de 57, 58, & quelquefois 59, sans aucun ordre fixe ; ce qui est encore une preuve de la difficulté qu'il y a d'amener cette matiere à une grande exactitude. Cependant comme elle est très-importante, il seroit à souhaiter qu'on fît des observations pour des mois, & même des

années entieres. Pour cet effet, on devroit choisir Bristol ou Cheapstou, où l'on prétend que les marées montent d'environ dix ou douze toises, & construire dans quelque endroit convenable un observatoire sur un mur, un rocher, ou un pont, le plus près que faire se pourroit du bord de la Mer; & en cas qu'on ne pût pas le bâtir précisément à l'endroit de la basse eau, on pourroit pratiquer un canal depuis le niveau de la plus basse eau jusqu'au pied du mur, du rocher, &c. Cet observatoire seroit élevé à 18 ou 20 pieds au-dessus de la plus haute Marée, & on placeroit perpendiculairement une pompe, qui atteindroit à une hauteur convenable au-dessus de la haute eau. Au sommet de cette pompe seroit attachée une poulie, pour y laisser descendre une piéce de bois flotante, qui à mesure que l'eau entreroit dans la pompe, monteroit ou descendroit avec elle; & comme le montant de l'eau & sa descente font un objet de 60 ou 70 pieds, le contrepoids de la pesanteur qui monte dans la pompe, seroit suspendu sur autant de poulies qu'il en faudroit pour le

faire monter & descendre dans cet espace, qui est égal à la hauteur de la pompe au-dessus de celle de l'eau. Mais comme le contrepoids montera & descendra plus lentement, & conséquemment en moindre proportion que le poids même, la premiere poulie doit être accompagnée d'une ou deux roues, pour faire tourner des index dans toutes les proportions requises, de maniere à montrer les dégrés de mouvement, & ceux de l'ascension & de la descente de l'eau; ce qui peut se faire par le moyen de pendules, qui marqueroient les minutes & les secondes. Pour empêcher le poids de faire des ondulations en montant & en descendant, il seroit à propos que le trou par où l'eau entre, ne fût que moitié aussi grand que le trou du corps de pompe.

Les observations particulieres qu'il faudroit y faire sont,

1°. Les dégrés du montant & de la descente de l'eau à chaque quart-d'heure, ou aussi souvent qu'on le pourroit, selon les périodes des Marées & des reflux, & cela nuit & jour pendant deux ou trois mois.

2°. Les dégrés de vitesse du mouvement de l'eau à chaque quart-d'heure pendant des Marées entieres, que l'on observeroit avec une pendule à secondes, & une piece de bois attachée à une ligne de 50 toises tournée sur une roue.

3°. Des mesures exactes des hauteurs des plus grandes eaux & des plus basses, depuis une grande Marée jusqu'à une autre, pendant quelques mois, ou même plusieurs années.

4°. La hauteur exacte des hautes Marées & des plus grands reflux, pendant quelques années.

5°. La direction du vent à chaque observation des marées, les tems de ses changemens, & ses degrés de force.

6°. L'état de l'air par rapport à la pluye, la grêle, le brouillard, le tems gris, &c. & les tems de ses variations.

7°. Il faudroit dans le tems qu'on observe les Marées, prendre exactement la hauteur du Thermometre, du Barometre, & de l'Hygrometre, l'âge de la Lune, ses azimuths & son lieu, & en même tems celui du Soleil.

ARTICLE XLIX.

Expoſition d'un nouveau Syſtéme très-ſimple ſur l'Air.

L'Air eſt compoſé de petits balons ou globules creux, ſenſibles & tranſparens, dans leſquels il y a un eſprit ou matiere ſubtile, qui eſt dans un mouvement naturel, qui les fait enfler, arrondir & mouvoir continuellement.

Ce mouvement s'augmente à la préſence du Soleil & du feu; & dans une certaine modification, il fait la chaleur de l'air.

Quand ces petits balons ſont enflés, ils laiſſent du vuide dans les petits intervales où ils ne peuvent ſe toucher, ſi ce n'eſt lorſque des vapeurs ou fumées paſſent entr'eux.

Ces petits balons ainſi ſuppoſés pour la matiere de l'air, il ſemble qu'on puiſſe en déduire la raréfaction, la condenſation, la chaleur, la froidure, le reſſort & la dilatation, qui ſont les principales propriétés de cet élément.

I.

Ces petits balons composent un air pur, & qui n'est ni chaud ni froid, quand ils sont dans un certain mouvement temperé, n'étant ni pressés entr'eux, ni séparés ou écartés les uns des autres, mais laissant vuides les petits intervales, qu'ils ne peuvent remplir à cause de leur rondeur.

I I.

Ils composent l'air raréfié & très-chaud, quand étant extrêmement tendus & agités, en pirouétant ou tournant sur eux-mêmes, ils s'entrechoquent, & par leurs ressorts s'éloignent irrégulierement les uns des autres, augmentant d'autant plus le vuide qui alors les sépare, que le Soleil & le feu les met plus en mouvement, & que leurs allées & venues sont plus grandes & plus proportionnées.

Plusieurs expériences nous font connoître, que les parties de l'air s'écartent les unes des autres, & laissent beau-

coup de vuide entr'elles quand l'air se raréfie. En voici une. Si on met une petite bougie allumée au milieu d'un plat ou bassin plein d'eau, & qu'on tienne un pot renversé au-dessus & assez près de l'eau pendant un petit espace de tems, ce pot ne sera pas plutôt posé dans le plat, que l'eau montera dedans ; d'où vient cela, si ce n'est que la bougie raréfiant l'air dans le pot, y cause beaucoup de vuide, que l'eau est forcée de remplir aussi-tôt que la bougie est éteinte. La flamme de la bougie ayant fait sortir une partie de l'air qui étoit dans le pot, cet air chassé comprime celui qu'il rencontre au-dehors, comme lui-même en est aussi comprimé ; mais la raréfaction cessant par l'extinction de la bougie, les petits balons qui composent cet air comprimé se repressans l'un l'autre par leurs ressorts, pressent & poussent l'eau du plat, laquelle cede aisément à leurs efforts en montant dans le pot, où rien ne l'empêche de prendre la place de l'air qui en a été chassé, pendant que cet air en se rétablissaut dans son étendue ordinaire, prend la place que l'eau lui abandonne dans le plat. On ne doit

pas

pas entendre que l'eau monte dans le pot par la pesanteur de l'air, mais par le ressort de l'air.

I I I.

L'air se condense, & devient très-froid par l'applatissement de ces petits balons.

On voit clairemenr que l'air étant composé de ces petits balons, peut être condensé, parce que ces petits balons peuvent être pressés & applatis; qu'étant applatis autant qu'ils le peuvent être, ils doivent composer un air très-froid: car alors n'étant plus en liberté de se mouvoir, non plus que la matiere subtile qu'ils renferment, ils ne peuvent causer aucune sensation de chaleur; ainsi l'air qui est vers les poles du monde, n'est très-froid que parce qu'il est comprimé par la dilatation de celui qui est sous l'Ecliptique, & dans les climats temperés.

On remarquera que ces petits balons contenant moins d'étendue quand ils sont applatis, la matiere subtile ne les emplit pas entierement quand ils sont enflés, mais qu'elle y laisse du vuide;

en effet ſans ce vuide ils ne s'applatiroient pas, & ne feroient jamais l'air condenſé : je veux dire, qu'ils ſeroient incapables de compreſſion, & qu'une certaine quantité d'air compriſe ſous un certain volume ne ſçauroit ſe réduire à un autre volume moins étendu; ce qui ſeroit contre l'expérience.

Si on tient un verre renverſé au-deſſus d'un ſceau plein d'eau, & qu'on le plonge dedans petit à petit, on voit monter l'eau dans ce verre, & y reſſerrer l'air qu'elle réduit à un aſſez petit volume; ce qui nous doit faire obſerver,

1°. Qu'il y avoit du vuide dans cet air avant qu'on eût enfoncé le verre dans l'eau.

2°. Que l'air ne ſçauroit ſe trouver ſans vuide, que ces petits balons ne ſoient applatis.

3°. Qu'étant applatis, ils contiennent moins d'étendue, que quand ils ne le ſont pas.

4°. Qu'ils ne peuvent s'applatir que juſqu'à ce qu'il n'y ait plus de vuide entr'eux, ni dans leurs petites capacités, aucune force n'étant alors ca-

pable de les comprimer davantage, parce que les corps ne se peuvent pénétrer.

5°. Que ces petits balons pouvant être applatis, ils doivent faire ressort lorsque quelque corps leur fait violence en les comprimant : car étant enfoncés ou applatis, la matiere subtile qu'ils renferment faisant toujours effort pour continuer son mouvement, & rétablir sa circulation interrompue, repousse ces enfoncemens lorsqu'elle se trouve supérieure en force ; d'où il suit que ces petits balons en reprenant leurs rondeurs, ou retournent en arriere, ou repoussent les corps qui les compriment. Et c'est ce qu'on observe encore dans cette expérience : car on ne cessé pas plutôt d'appuyer sur le verre, que l'air qui est renfermé dessous le repousse avec violence, en reprenant toute son étendue ordinaire ; c'est-à-dire, que la matiere subtile se remettant en mouvement, elle fait renfler ces petits balons, qui s'entrepoussant aussi-tôt l'un l'autre par leur ressort, rétablissent l'air dans son état naturel.

I V.

Si présentement nous considérons ces petits balons, quand ils sont seulement une fois pressés entr'eux par la dilatation ou raréfaction d'un air voisin, ensorte qu'ils ne puissent être dans une rondeur parfaite, mais qu'ils prennent diverses figures, suivant qu'ils s'entreserrent l'un l'autre, on conçoit qu'ils feront un air plus froid que chaud, parce que leur mouvement est empêché ; comme au contraire si ces petits balons par la présence du Soleil se trouvent en liberté de s'arrondir, de se dilater, & de se mettre plus en mouvement qu'à l'ordinaire, ils composeront un air plus chaud que froid, ou un air étouffé & pesant, si des vapeurs se levant de la terre, l'embarrassent, & le rendent moins subtil.

Mais, 1°. Comment ces petits balons ont-ils pû se former? 2°. Quelle est la cause physique du mouvement attribué à la matiere subtile renfermée dans les balons? 3°. Comment peut-il se faire que ces balons qui n'ont

aucuns pores par où la matiere subtile qui les remplit puisse s'échapper, soient néanmoins flexibles & transparens? 4°. Pourquoi cette matiere subtile agitée d'un mouvement qui est quelquefois très-violent, n'a-t-elle pas la force de rompre les murailles de sa prison, quoiqu'elles soient très-fines & très-délicates? Ce sont-là autant de difficultés que l'Auteur du nouveau Systême doit résoudre, s'il veut que son opinion sur l'air soit reçûe.

Observations de M. le Clerc, Mémoires de Trévoux, Octobre 1704. pag. 1084.



ARTICLE L.

Sur différentes propriétés de l'Air.

LA premiere propriété de l'air eſt ſa fluidité, qui eſt telle que le froid le plus violent, la plus forte compreſſion, les plus puiſſans coagulans ne peuvent jamais l'altérer. La cauſe de cette propriété eſt, que l'air eſt compoſé de parties extrêmement fines & déliées, qu'on ne peut appercevoir même avec les meilleurs microſcopes, & qui ſont en même tems ſi gliſſantes, que la moindre force ſuffit pour les écarter les unes des autres, & les diviſer en tout ſens.

La ſeconde propriété de l'air eſt ſa peſanteur, qui conſiſte dans la tendance de toutes ſes parties vers le centre de la terre C'eſt une vérité qui a été ſi bien démontrée par Toricelle, Paſcal, Boyle & Mariotte, qu'il n'eſt aujourd'hui rien de plus certain en Phyſique. On ſçait auſſi que cette peſanteur de l'atmoſphere varie ſans

cesse, & que ses vicissitudes continuelles sont causées par les divers météores & les différens aspects des planetes. De-là il suit, que l'air comprime la surface de la terre & les corps qui y sont situés, & d'autant plus qu'ils sont près du centre. Cette pression est encore plus ou moins forte, selon que le poids de l'air augmente ou diminue, comme on le voit au Barometre. Mais pourquoi ne sent-on point la pesanteur de l'air ? c'est que cet élément en tant que pesant & fluide, presse également les corps de tous côtés latéralement, horizontalement, verticalement, supérieurement, intérieurement, obliquement. De ce principe dépend l'explication d'une infinité de petites expériences fort curieuses.

La troisiéme propriété de l'air est son ressort, qui consiste en ce qu'il occupe d'autant moins d'espace, qu'il est plus comprimé, & qu'il se rétablit à mesure que la pression cesse depuis quelque tems qu'il soit comprimé. Ce qu'il y a ici d'étonnant, c'est que chaque portion d'air agit autant par son élasticité que tout l'air externe ; ce qui s'explique clairement par une

expérience de Boyle. Prenez un Barometre dont le Mercure soit élevé à certaine hauteur, que vous remarquerez attentivement; plongez-le par sa partie inférieure dans un vase cylindrique rempli de Mercure, & tellement construit, qu'on puisse à son gré, au moyen d'un syphon, ôter toute communication de l'atmosphere avec le peu d'air qui est dans ce vase: alors comme l'air externe n'agit plus sur l'interne, il est évident que celui-ci seul peut presser la surface du Mercure contenu dans le Barometre.

Or dans cette expérience, le Mercure reste à la même hauteur qu'il avoit pendant qu'il étoit comprimé par tout l'atmosphere. Cette petite partie d'air interne peut donc soutenir par son ressort un aussi grand poids que tout l'air externe. Chauffez ensuite le Barometre; vous verrez le vif-argent monter de plus en plus proportionnellement à l'expansion de l'air enfermé. Les Chymistes doivent bien faire attention à cette admirable propriété de l'air: car comme la plûpart des opérations chymiques se font sur le feu dans des vaisseaux fermés, quel effet

effet terrible ce ressort de l'air ne peut-il pas souvent produire? De tous les corps, l'air est celui que le feu dilate le plus. La chaleur de l'eau bouillante, qui est d'environ 212 dégrés au Thérmometre de Ferhrenheit, le rarefie d'un tiers de sa masse; il faut remarquer que sa raréfaction est en raison de sa densité. De deux portions d'air, la plus condensée se dilatera le plus au même dégré de chaleur, & la moins comprimée aura moins d'expansion, & conséquemment de ressort par la même cause. L'air le plus rare est au dense, comme l'est 1. à 520000, selon Boyle; cependant le plus grand chaud, ainsi que le plus grand froid, ne peut alterer ce prodigieux ressort de l'air.

De ce qu'on vient de dire, on peut déduire les effets de l'air sur les fossiles. L'air est fluide, pesant, élastique: il se condense proportionnellement aux poids qui le compriment; il a d'autant plus de force, ou de ressort, qu'il est plus condensé, & ensuite plus raréfié par la chaleur ou par le feu; il s'insinue dans tous les corps, & jusqu'au centre de la terre. Or qui peut

dire jusqu'à quel dégré l'air est condensé dans ces lieux profonds, & ensuite raréfié par le feu que le frottement de tous les corps & des parties de l'air même y produit? Cet élément doit donc par son action rassembler les parties solides homogenes, séparer les hétérogenes, ou celles qui ne sont point faites pour s'assortir avec les autres, rendre ainsi les fossiles plus durs, plus compacts, & les créer en quelque sorte. Voilà peut-être la raison pour laquelle on ne trouve des minéraux que vers le centre de la terre.

Une qualité de l'air, qui pour être connue de tout le monde, n'en est pas moins incompréhensible, c'est son absolue nécessité pour la vie. Mettez un oiseau dans la machine pneumatique: à mesure que vous en tirerez l'air, vous le verrez suffoqué, & rendre presque les derniers soupirs; faites-y entrer l'air, le petit animal reprendra des forces en respirant. Mettez un poisson vivant dans l'eau, dont vous aurez auparavant tiré l'air, il expirera en peu de tems. Mettez-en un autre dans un vase plein d'eau, si exactement bouché, que l'air contenu dans

cette eau ne puisse se renouveller ; vous le verrez mourir après trois quarts d'heure de langueur. Les insectes ne peuvent éclore leurs fœtus dans le vuide (d'air) ; la semence des plantes y meurt ; la flamme s'y éteint, comme on le voit, en pompant l'air de la machine pneumatique, dans laquelle on a mis un charbon ardent. Tout en un mot périt sans le secours de l'air ; c'est un aliment qui nous nourrit, nous conserve, sert à réparer nos pertes ainsi que les autres alimens, s'identifie & s'incorpore avec nous ; c'est fait de nous s'il vient à nous manquer. Tout le monde connoît ces vérités ; mais quelle est cette propriété de l'air aussi admirable que singuliere, sans laquelle on ne peut vivre? Quelle est sa nature, sa cause, son action? Est-ce par l'air purement élastique que tout respire?

Il est difficile de se faire une idée juste de ce qu'on entend par l'air élastique, à moins que de connoître auparavant tous les corps étrangers qui nâgent dans son immensité. Nous avons vû dans le discours sur le feu,

que l'air eſt toujours plein de feu, plus ou moins; & les Thermometres le démontrent dans tous les tems, & dans tous les Pays. L'air eſt auſſi toujours rempli d'eau, de cette eau qui s'exhale par la voie inſenſible de la tranſpiration, tant de nos corps, que de ceux des animaux, & même des végétaux, de cette eau que le Soleil & les autres feux font ſans ceſſe évaporer. D'habiles Phyſiciens ont calculé que dans l'eſpace d'une année, il en tombe trente pouces ſur la ſurface de toute la terre; cette même eau ſe diſſipe dans le même eſpace de tems. Que d'eau dans l'air! Cette vérité paroît clairement dans la machine pneumatique. Plus on raréfie l'air, plus le verre s'obſcurcit intérieurement, parce qu'alors les molécules d'eau ſe détachent de l'air pour s'attacher au verre; d'où il ſuit que plus l'air eſt chaud, raréfié, moins il contient d'eau, & conſéquemment moins il eſt peſant. Expoſez des ſels à l'air, ils s'y fondent, & y deviennent beaucoup plus peſans, parce qu'ils abſorbent l'humidité de l'atmoſphere; autre preuve de

l'eau contenue dans l'air. Plus cette eau est élevée & dispersée en de grands espaces, plus elle est imperceptible ; parce que ses molécules sont écartées les unes des autres, & extrêmement divisées ; aussi l'air est-il alors sec & serein, & il ne paroît humide que lorsque cette même eau descend, & se rassemble sensiblement dans notre atmosphere.

Outre le feu & l'eau l'air est plein de rosée ; c'est un composé d'eau & de bien d'autres corps gras, salins, huileux, spiritueux, que le Soleil attire de la surface de la terre. Tant que ces exhalaisons sont agitées & éparses çà & là dans l'air, on ne les voit point ; mais vers les trois heures de l'après-midi, l'air venant à se refroidir à cause de l'éloignement du Soleil, & la terre conservant sa chaleur bien plus longtems que l'air, on voit ces vapeurs s'élever sensiblement, & couvrir bientôt toute la surface de la terre, jusqu'à ce que le Soleil revienne les dissiper par son retour. Il faut remarquer que ces vapeurs sont différentes, selon les lieux d'où elles s'évaporent ; c'est pourquoi

on trouve tant de contradictions parmi les Physiciens, qui ont fait l'analyse de ces matieres.

C'est encore l'eau presque seule qui forme les nues. Ses élémens dispersés dans la haute région de l'air venant à se réunir en descendant dans des lieux plus étroits, prennent la forme d'eau sensible dont l'amas forme les nues. Toutes les sortes de pluies, les fontaines, les rivieres, les fleuves, les ruisseaux, les torrens, toutes les eaux de la terre viennent de celles de l'air. C'est dans l'air que se forment la neige, la grêle, la foudre, le tonnerre, les éclairs, &c. il s'y éleve des esprits essentiels fermentés de végétaux, & ceux qu'on produit par l'action du feu. Les huiles, les sels, la terre même, en un mot les plantes n'ont aucune partie qui ne s'exhale dans l'air : il en est ainsi des esprits des animaux, de leurs excrémens, de toutes leurs parties que la chaleur dissipe; enfin des œufs féconds de tous les animaux, des fossilles mêmes, des soufres, des sels, des métaux : il n'est point en un mot d'especes de corps dans toute la

nature, qui ne s'évaporent dans l'air. Les cadavres mêmes des hommes, soit qu'on les brûle, soit qu'on les laisse se putréfier dans l'air, soit qu'on les ensevelisse, toutes leurs parties, sans excepter les os mêmes, se perdent dans ce cahos universel. Est-il donc surprenant que l'air nous nourrisse, puisqu'il contient les élémens mêmes de nos corps?

On conçoit à présent ce qui constitue cette partie élastique de l'air, ou l'air proprement dit. C'est l'air dégagé de tous les corps hétérogenes qu'il renferme, & dont il est le véhicule. Voilà l'air qui pénetre dans toutes les liqueurs, & qu'on en fait sortir en forme de bulles par l'ébullition, ou en diminuant le poids de l'atmosphere dans la machine pneumatique. Tel est celui que la gelée fait sortir de l'eau, & que nous respirons. Il se dissout en ses derniers élémens, pour pouvoir s'insinuer dans des liqueurs qui sont vuides d'air; mais il ne peut pénétrer dans les fluides qui en sont tout-à-fait remplis, ou saoulés, comme parlent les Chymistes. Ce qu'il y

a d'étonnant, c'eſt qu'il y a plus d'air dans l'eau que d'eau même, comme on le ſçait par expérience; mais tant que cet air eſt renfermé entre chaque élément aqueux, il n'eſt point proprement air, il n'y agit point comme hors des liqueurs. La raiſon de cela, c'eſt que l'air ſe diviſe juſques dans ſes derniers élémens pour entrer dans les fluides, & que chaque élément en particulier n'a aucun reſſort; d'où il ſuit que l'air contenu dans une humeur n'y exerce point d'oſcillation, comme Borelli & pluſieurs autres grands hommes l'ont imaginé, qu'il ne peut être la cauſe de la putréfaction de nos fluides, mais ſeulement l'air externe, & que la plus forte chaleur de notre ſang n'eſt pas ſuffiſante pour faire ſortir l'air qui eſt renfermé dans ſes petits vuides: autrement il ſeroit impoſſible de vivre.

Voilà en peu de mots les propriétés de l'air élaſtique, qui eſt infiniment plus pénétrant que l'air commun. M. Boërhaave, Auteur de cette Diſſertation, paſſe enſuite aux

corps dont on tire beaucoup d'air, tels que le vinaigre, les yeux d'écrevisses, la craye, l'huile de Tartre par défaillance mêlée avec le vinaigre ou l'huile de vitriol, l'esprit de nitre, mêlé avec un ou deux grains de fer ou avec de l'huile distillée de chainevis. L'Auteur finit par l'examen de l'air élastique, produit des corps par le feu, par la fermentation, par la putréfaction, par la distillation, &c.

Par M. Boërhaave, Observations sur les Ecrits des Modernes, Tome XIII. page 193.



ARTICLE LI.

Sur le reſſort de l'air dans les tremblemens de terre, le tonnerre, &c.

IL en eſt du reſſort de l'air dans les tremblemens de terre & le tonnerre, comme des effets de la poudre à canon. Il faut regarder les matieres minérales qui s'enflamment dans la terre ou dans l'air, comme une eſpéce de poudre à canon, dont l'inflammation n'a d'autre effet que de mettre l'air en reſſort, & n'agir que par ce reſſort. L'air par lui-même n'auroit jamais aſſez de reſſort pour produire des effets ſi étranges : mais les feux ſouterrains venant à augmenter le reſſort naturel de l'air dans la terre, comme l'inflammation des exhalaiſons qui font le tonnerre l'augmente dans les nues, on n'eſt plus ſurpris des effets qui en réſultent.

On ne peut pas raiſonnablement douter, que la matiere de l'éclair & du tonnerre ne ſoit un ſoufre enflammé

& élancé avec beaucoup de rapidité. Le soufre est le plus inflammable de tous les corps; & le tonnerre laisse toujours après lui une odeur de soufre. Il est encore vraisemblable, que la matiere du tonnerre est souvent la même qui fait les tremblemens de terre, les ouragans & les feux souterrains. Mais pour prouver cette conjecture par l'expérience, voici ce que M. Lemery a imaginè.

Il a entrepris de faire un Etna ou un Vésuve en petit. Ayant enfoui en terre à un pied de profondeur pendant l'Eté, 50 livres d'un mélange de parties égales de limaille de fer & de soufre pulvérisé, le tout réduit en pate avec de l'eau, au bout de huit ou neuf heures la terre se gonfla, & s'entr'ouvrit en quelques-endroits. Il en sortit des vapeurs sulphureuses & chaudes, & ensuite des flammes qui élargirent les ouvertures, & répandirent autour du lieu une poudre jaune & noire. Il est bien aisé de concevoir qu'une plus grande quantité de ce mêlange de fer & de soufre, avec une plus grande profondeur de terre, étoit tout ce qui manquoit pour faire

un véritable mont Etna. Alors les vapeurs sulfureuses cherchant à sortir, auroient fait un tremblement de terre plus ou moins violent, selon leurs forces, & selon les obstacles qu'ils auroient rencontrés en leur chemin. Quand elles auroient trouvé, ou qu'elles se seroient fait une issue, elles se seroient élancées avec une impétuosité, qui auroit causé un de ces ouragans qui abattent les maisons, déracinent les arbres, & sont si dangereux que les hommes mêmes ne seroient pas à l'abri de leur furie, s'ils ne se jettoient promptement le ventre & la bouche contre terre, non-seulement pour n'en être pas élevés, mais encore pour éviter de respirer ce vent sulfureux & chaud, qui les suffoqueroit. Si elles s'étoient échappées par un endroit de la terre qui fût sous la Mer, elles y auroient élevé une de ces colonnes d'eau qui sont si redoutables aux Vaisseaux, ou un de ces tourbillons qui engloutissent les Vaisseaux sur la Mer de la Chine, & qu'on nomme Typhons. Ces Typhons ne sont manifestement que des exhalaisons sulphureuses, qui sortent de la

terre. Car on obſerve qu'avant que ces vents s'élevent, l'eau de la Mer ne manque jamais de bouillonner ſenſiblement; & l'air en eſt ſi rempli, que le Ciel paroît couvert d'une eſpéce de croûte de couleur de cuivre, qui ôte la vûe du Soleil & des Etoiles, quoiqu'il n'y ait alors aucun nuage: enfin ſi ces vapeurs étoient montées juſqu'aux nues, elles y auroient porté leur ſoufre, qui auroit produit le tonnerre. Le vent ſulfureux enflammé forme l'éclair en fendant la nue; & s'élançant avec une très-grande rapidité, ce furieux mouvement cauſe le bruit du tonnerre, que les réflexions qui ſe font de l'air contre la terre & les nuages, répetent & redoublent pluſieurs fois comme autant d'échos. Et il ne doit pas paroître étonnant, que le ſoufre plongé dans l'eau des nues ne laiſſe pas de s'y enflammer. Naturellement les matieres ſulfureuſes ne ſe mêlent point avec l'eau; & ſi elles ſont fort exaltées, elles y brûlent: témoin le feu Grégeois. Il eſt vrai cependant qu'il y a toujours une partie de ce ſoufre qui s'éteint, & même avec un grand bruit: d'un au-

tre côté la partie qui brûle dans l'eau fait effort pour s'en dégager, & pour s'élever ; & cet effort produit encore un bruit violent.

Mémoires de Trevoux, Mai 1719. *page* 797.

ARTICLE LII.

Sur la pesanteur & le ressort de l'Air.

L'Air, tout invisible qu'il est, a sa pesanteur : les Anciens l'ont reconnu ; mais ils ne savoient point en déterminer le poids ni en faire usage ; & c'est de quoi les Modernes ont sû venir à bout. Le celebre Toricelli a fait voir dans un tuyau de verre scellé par un bout & renversé, le Mercure suspendu comme de lui-même à la hauteur de 27 à 28 pouces, & soutenu d'une maniere imperceptible par l'air extérieur. Depuis ce tems-là on a été jusqu'à peser l'air à la balance.

Pour cet effet on suspend au bout d'un rayon le tuyau de Toricelli

contenant une livre de Mercure. Au bout de l'autre rayon est un plat, qui pese précisément autant que le tuyau sans le Mercure : dans le plat on met un poids d'une livre. Ce poids n'éleve pas le tuyau ; donc l'air qui descend sur le sommet du tuyau l'empêche par son poids de s'élever, & de céder à l'effort du poids d'une livre ; donc la colonne d'air qui descend sur le tuyau, pese une livre.

On peut fixer d'une maniere plus simple le poids de l'air : car le Mercure suspendu dans ce tuyau pesant une livre, & la colonne d'air extérieur de même diametre, laquelle tient le Mercure suspendu, pesant autant, il s'ensuit que cette colonne pese une livre.

Une colonne de Mercure haute de 28 pouces, est en équilibre avec une colonne d'eau de même diametre, & haute de 32 pieds environ : une colonne d'eau de 32 pieds cubiques pese plus de 2000 livres ; donc une colonne d'air de même diametre pesant autant que la colonne d'eau, il s'ensuit que cette colonne d'air pese plus de deux mille livres. Donc si

notre corps eſt large d'un pied en tous ſens, il faut conclure qu'il porte un poids de plus de 2000 livres; & ſi l'on a égard à l'air dont il eſt environné & preſſé de tous côtés, on ſera ſurpris de voir qu'il eſt preſſé par un poids de plus de douze à quinze mille livres ſans qu'on le ſente, parce que ce poids preſſant également de tous côtés, & en dedans & en dehors, il ne change rien dans la diſpoſition des organes.

Si l'on demande après cela qu'eſt-ce qui fait monter l'eau dans les pompes aſpirantes juſqu'à 32 pieds, il eſt facile de juger par les expériences que nous venons de rapporter, que c'eſt le ſeul poids de l'air.

Un autre uſage que l'on fait du poids de l'air, ce ſont les prognoſtics du Barometre. Le Barometre nous annonce tantôt le beau tems, tantôt la pluie, les vents, les orages, le calme ou la tempête, le péril ou la ſûreté, les agrémens ou les déſagrémens d'un voyage, d'une promenade. Par quel charme ſecret un tuyau de verre preſque plein de vif-argent nous dévoile-t-il l'avenir?

Le

Le Mercure monte ou descend à proportion que l'air pese plus ou moins. Dans un tems pluvieux l'air pese moins, parce qu'il se décharge de beaucoup de vapeurs insensibles : l'air pese plus dans un tems serein, parce qu'il contient plus de vapeurs répandues en de plus grands cercles, comme le prouve assez la sécheresse de la terre, & la langueur des plantes. Par conséquent lorsque le tems devient pluvieux, l'air commence à peser moins; & lorsque le tems devient serein, l'air commence à peser plus. C'est pourquoi le Mercure est plus bas dans le tems pluvieux, & plus haut dans le tems serein. De-là si le Mercure baisse, c'est un signe de pluie : le Mercure monte-t-il, c'est un signe de beau tems. Voilà le charme ignoré des Anciens & connu des Modernes, lequel nous fait prévoir le beau tems ou la pluie, le calme ou la tempête : c'est la pesanteur de l'air. Passons au ressort de l'air.

Séneque n'ignoroit pas l'existence de ce ressort, puisqu'il disoit que l'air se comprimoit, qu'il faisoit effort pour s'étendre, & qu'il se dilatoit.

Mais quels éclairciſſemens les Anciens ont-ils laiſſés là-deſſus ? aucuns ; au lieu qu'aujourd'hui les expériences les plus curieuſes, nous démontrent non-ſeulement le reſſort de l'air, mais l'uſage de ce reſſort, ainſi qu'on le voit dans la machine Pneumatique inventée en Allemagne dans le dernier ſiécle par M. Guerick, Conſeiller de Magdebourg, & perfectionnée en Angleterre par M. Boyle, puis en France par divers Phyſiciens. N'apportons pour exemple qu'une ſeule expérience.

On pompe l'air d'un vaiſſeau de cryſtal, & on ſépare l'air de la matiere ſubtile. Mettez dans le vaiſſeau de cryſtal une pomme ridée, pompez l'air, elle s'enfle & ſe déride comme d'elle-même ; ſa ſurface devient polie, vous diriez qu'elle reprend ſa premiere fraîcheur, eſt-ce un fruit récemment cueilli ? Le reſſort de l'air qui ſe trouve dans les ſucs de la pomme, l'étend, lui redonne en apparence ſa premiere fraîcheur, & produit par la dilatation des lames d'air cette eſpéce de fruit nouveau. Voulez-vous voir pour ainſi dire à l'œil, le jeu du reſſort de l'air : mettez dans la machi-

ne Pneumatique un verre à moitié plein d'eau tiéde; voilà des milliers de petites bulles d'air qui demeuroient embarrassées & resserrées dans les interstices de l'eau, mais qui délivrées enfin de la pression de l'air supérieur, se dégagent & se dilatent. Dégagées & dilatées, elles en ont plus de légereté respective, & l'eau les éleve par son excès de pesanteur. Faites rentrer l'air extérieur; l'air supérieur presse comme auparavant & l'eau & l'air dilatés en petites bulles : vous les voyez ces petites bulles se resserrer & disparoître. Pompez l'air à plusieurs reprises, les petites bulles reparoissent, montent rapidement, augmentent de volume à mesure qu'elles montent, parce qu'un moindre poids d'air & d'eau les presse. Chaque bulle d'air grossit, s'éleve, emporte brusquement une pellicule d'air, une surface d'eau très-mince. Ce sont de gros bouillons qui jaillissent hors du verre; & l'eau bout beaucoup plus vîte & plus fort que sur un grand feu.

Nous joindrons à cette description celle que notre Auteur (le *P. Re-*

gnault) fait d'un phénomene encore plus frappant du ressort de l'Air. Par le moyen d'une petite pompe foulante, de quelques soupapes, & d'une clef mobile, on fait entrer de l'air à diverses reprises dans une chambre, ou dans l'ame de la canne à vent, ou d'une nouvelle sorte de fusil. On y comprime l'air trente fois, cinquante fois, cent fois plus qu'il n'est comprimé dans son état naturel : on fait couler une bale dans le canon du fusil nouveau ; vous tournez la clef mobile : déjà la bale a percé de part en part une planche. Est-ce-là l'effet du ressort de l'air ou de la poudre à canon ?

C'est l'effet du ressort de l'air ; & ce qui le prouve, c'est qu'on a observé que le ressort de l'air renfermé dans chaque grain de poudre, & dans les angles que ces grains laissent entr'eux, est selon toutes les apparences la cause générale, ou du moins la cause principale des efforts surprenans de la poudre. En effet il y a beaucoup d'air & dans les grains de poudre & dans les angles qu'ils laissent entr'eux ; & cet air a une force surprenante. On

en peut juger par la force qu le comprime dans les mortiers des moulin à poudre ; & quand on charge un fusi ou un canon, cette force de ressort croît encore dans le premier instant de l'inflammation. Car la chaleur qui dilate l'air libre, doit resserrer d'abord l'air condensé, parce que les corpuscules de feu qui pénetrent d'abord les lames d'air libre, ne trouvant point d'accès d'abord dans l'air resserré, exercent quelque tems leurs forces sur sa surface extérieure, & le compriment : c'est pourquoi les ressorts de l'air violemment tendus jouent presque tous à la fois. Car enfin bientôt la force de ressort est victorieuse, & lance de toutes parts la flamme & le salpêtre : de-là la force inconcevable de la poudre à canon.

Si l'on demande ce qui se passe dans la poudre même quand on y met le feu, notre Auteur répond que le souffre de la poudre déjà plein de matiere subtile fort agitée, prend d'abord feu ; que l'action du feu par son mouvement brusque, fait tendre de nouveau les ressorts de l'air déjà tendus ; que ces ressorts tendus jettent

de toutes parts le salpêtre enflammé ; que de-là les grains de poudre prenant successivement feu avec une vîtesse inconcevable, s'enflamment presque tous au même instant ; qu'ainsi les ressorts d'une infinité de lames d'air emprisonné dans les grains & dans les angles, jouent presque tous en un instant, & lancent de toutes parts une multitude de parties dures, rondes & solides de salpêtre, lesquelles réunissent leurs forces, vont choquer brusquement tout ce qui s'oppose à la direction de leur mouvement, font voler les fusées, partir la balle, reculer le fusil ou le canon, jouer les machines infernales & les mines, sauter les bastions, les remparts, les Habitans des Villes, & les Villes presque entieres.

Le ressort de l'air qui agit de tous côtés dans l'inflammation, pousse à la fois la balle en avant & la culasse en arriere ; de-là vient le départ de la balle & le recul du canon. La fusée volante est un tuyau qui recule, qui s'éleve en reculant, & va faire briller de nouvelles étoiles dans le Ciel. Sur ce principe l'air produit mille feux

divers, les uns pour nous allarmer, les autres pour nous réjouir. Ainsi la Physique nouvelle nous guidant pour ainsi dire sur les pas de la nature jusques dans ses mystères, nous découvre bien des secrets, qui étoient réservés aux Physiciens modernes.

Par le P. Regnauld, Journal des Savans, Mars 1735. page 169.

ARTICLE LIII.

Sur l'adherence des parties de l'air entr'elles, & autres corps.

L'Air, selon M. Petit, Auteur de cette Dissertation, est non-seulement un fluide, que l'extrême finesse de ses parties rendent d'une très-grande mobilité, comme le croyent les Physiciens, mais doit passer aussi pour un liquide, dont les parties ont une sorte de liaison ou d'adhérence les unes avec les autres, & de plus s'attachent aux corps qu'elles touchent, & les mouillent en quelque maniere.

Lorſqu'on fait diſſoudre dans l'eau ou dans quelqu'autre menſtrue différens ſels ou d'autres minéraux, il ſe forme ſur la ſuperficie de ceux-ci des bulles d'air, qui s'élevent juſqu'à la ſurface de la liqueur, entraînant avec elles des molécules de ſel, que ces bulles, après s'être diſſipées, laiſſent retomber au fond du vaiſſeau. Ces bulles d'air ſont toujours plus groſſes que les molécules ſalines qu'elles enlevent. Il y a de ces bulles qui ont juſqu'à une ligne & demie de diametre, & qui emportent des molécules ſalines d'une demi-ligne d'épaiſſeur. Les bulles d'air qui ſe ſont chargées d'un fardeau trop peſant, ne l'enlévent que juſqu'à une certaine hauteur, après quoi elles le laiſſent ſe précipiter, & pourſuivent leur chemin. Il y en a quelques-unes qui, s'étant attachées à des molécules d'un trop gros volume, ne peuvenr l'enlever, & reſtent au fond de la diſſolution. Les groſſes bulles, qui enlevent des molécules peſantes, paroiſſent un peu allongées de haut en bas, par l'effort que font les molécules pour s'en ſéparer.

Il

Il résulte de tous ces faits que d'une part, quoique les bulles d'air ne s'attachent aux molécules des corps dissous que par quelques-unes de leurs parties, puisqu'elles ont plus de volume que ces molécules, cette adhérence est assez forte pour les enlever jusqu'à la superficie de la liqueur ; & que d'autre part ces molécules adhérent seulement à quelques-unes des parties des bulles, ne pouvant s'en séparer par leur pesanteur spécifique, en entraînant vers le fond du vaisseau quelques-unes de ces parties des bulles : il s'ensuit que ces mêmes parties ont assez d'adhérence les unes aux autres, pour s'opposer à cette séparation.

Notre ingénieux Auteur observe, que les bulles d'air qui se forment sur les métaux ou minéraux plongés dans un liquide, occupent par préférence sur ces corps les endroits les plus raboteux, comme donnant à cet air plus de prise, en lui offrant de petites cavités où il se cantonne aisément, sur tout lorsque peu adhérent aux surfaces plus polies de ces mêmes

corps, il en est chassé par le mouvement du liquide.

Une autre preuve de l'adhérence de l'air aux substances métalliques, est fournie par l'aiguille de fer ou d'airain, qui bien que près de huit fois plus pesante qu'un pareil volume d'eau, ne laisse pas de se soutenir sur la surface de ce liquide; effet qui est causé en partie par l'adhérence de quelques molécules de l'eau entr'elles, qui s'oppose à leur division, en partie par l'adhérence de quelques molécules d'air à la surface de l'aiguille, qui ne touche à l'eau que par le milieu de cette surface, étant portée du reste comme dans une petite gondole d'air. Pour s'en convaincre, il n'y a qu'à retrancher l'une ou l'autre de ces deux causes, c'est-à-dire, qu'il n'y a qu'à diminuer l'adhérence de l'eau en la faisant chauffer, ou à chasser l'air d'autour de l'aiguille en la mouillant, & aussitôt l'aiguille cessera d'être soutenue, & tombera au fond de l'eau.

Il y a plus, des feuilles très-minces de divers métaux, & d'une assez grande surface, se soutiennent sur

l'eau, & ne s'y enfoncent qu'à l'aide de quelque poids dont on les charge. Or ce n'eſt point la réſiſtance que fait à la diviſion une trop grande quantité de molécules aqueuſes qui s'y oppoſent tout à la fois, qu'on doit regarder comme la cauſe de ce phénomene, puiſque ces feuilles de métal, pouſſées juſqu'au fond du liquide par une force étrangére, remontent ſitôt que cette force ceſſe d'agir. Il faut donc leur donner un autre principe de légereté; & ce principe ne ſauroit être que l'adhérence de l'air, qui agit d'autant plus efficacement dans cette occaſion, qu'il couvre une plus grande ſuperficie. Cela eſt ſi vrai, qu'en chiffonnant ces feuilles entre ſes doigts pour en diminuer la ſurface, l'eau ceſſe de les ſoutenir. Une circonſtance encore très-digne de remarque touchant ces feuilles, c'eſt qu'étant pouſſées au fond de l'eau par un poids appliqué au milieu de leur ſuperficie, on voit les coins ſe relever, comme étant moins aſſujettis que ce milieu par la force étrangére.

L'adhérence de l'air aux corps ſolides paroît ſuffiſamment prouvée par

toutes ces expériences ; mais son adhérence intime aux molécules des liquides n'est pas moins constante, ainsi que la difficulté à l'en séparer totalement : on en vient à bout en partie au moyen de la machine Pneumatique, dans laquelle on expose l'eau d'abord froide ; ensuite après l'avoir fait chauffer à diverses reprises à mesure qu'elle se refroidit, & en y augmentant successivement le dégré de chaleur jusqu'à l'extrême, passé lequel on n'en tire plus d'air par la machine. De-là on peut conclure, que l'air a différens dégrés d'adhérence avec l'eau qui le renferme ; & que plus cette eau est raréfiée par la chaleur, plus il s'en échappe de particules aëriennes.

Par M. Petit, Journal des Sçavans, Octobre 1734. pag. 662.



ARTICLE LIV.

Explication de divers Phénomenes ou effets singuliers de la pesanteur & de l'élasticité de l'air.

LEs Philosophes Modernes ont découvert dans l'air deux qualités, qui avoient été inconnues aux Anciens ; sçavoir, la pesanteur & l'élasticité. Pour voir que l'air est pesant, on n'a qu'à peser un vase de verre ; & après en avoir tiré l'air, on verra que le poids du vase sera considérablement diminué.

L'air a une force élastique ; c'est-à-dire qu'il a des ressorts, qui étant pressés, se plient, & qui s'étendent à mesure que la pression diminue. Pour en être persuadé, on peut mettre une vessie liée, & où il n'y ait que fort peu d'air, dans un récipient de verre : dès qu'on en tire l'air qui comprime la vessie de toutes parts, on voit l'air qui y est

contenu, s'étendre, & la veſſie s'enfler.

On eſt convaincu par un grand nombre d'expériences évidentes, que l'air qui eſt-audeſſus de chaque partie d'un corps, la preſſe autant que ſi elle ſoutenoit du moins 27 pouces d'argent-vif, ou comme le poids de 27 pouces d'argent-vif égale le poids de 14 fois autant d'eau.

En ſuppoſant enſuite que le corps d'un homme long de ſix pieds eſt par tout large d'un pied, tant par devant que par derriere, l'air preſſera autant ſur chaque pied que s'il y avoit du moins trente pieds cubiques d'eau, dont chacun peſe environ 63 livres, ce nombre pris trente fois, fait 1880 livres, qui preſſent ſur chaque pied de notre corps; & par conſéquent toute la largeur du corps ſoutient ſix fois ce poids, c'eſt-à-dire 11348 livres par devant, & autant par derriere, ce qui fait enſemble 22680 livres.

Si le même poids d'air environnant l'homme de tous côtés ne reſtoit pas dans un équilibre parfait par une réſiſtance égale, une force ſi prodigieuſe ſeroit capable de briſer le corps humain. Pour en être perſuadé, qu'on

mette sur un gobelet de cuivre un morceau de verre plat, qui puisse s'ajuster exactement dans l'ouverture du gobelet, & qu'on ait soin que l'air extérieur ne puisse pas avoir communication avec l'air qui est dans le gobelet; qu'on mette tout cela sur la plaque de cuivre de la machine Pneumatique: le verre pressé également par l'air de déhors, & par celui de dedans, restera dans le même état jusqu'à ce que le dernier soit diminué par quelques coups de pompe; alors l'air qui presse dessus, non-seulement le fendra, mais il le mettra en piéces avec un bruit égal à celui d'un coup de pistolet.

On voit par cette même Expérience, que fort peu d'air contenu dans un endroit, résiste avec une force égale à tout l'air extérieur. Si l'Auteur de la nature n'avoit imposé cette loi aux ressorts de l'air, aucune maison, aucun édifice, de quelque solidité qu'il puisse être, ne pourroit rester sur pied, puisqu'il n'y a point de comparaison à faire entre l'air contenu dans le plus vaste palais, & l'océan immense d'air

qui l'environne, & qui le preſſe par dehors.

C'eſt encore à la *Peſanteur* & à l'*Elaſticité de l'air*, qu'on eſt redevable de la reſpiration néceſſaire à tous les animaux, & de la fécondité de la terre, qui remuée par la charrue & expoſée à l'air, en tire pour ainſi dire une nouvelle fécondité. Ce ſont ces propriétés de l'air qui entretiennent le feu, qui forcent les vapeurs des corps corrompus à s'éloigner de nous; enfin ce ſont elles qui cauſent les ſons ſi utiles pour le commerce du genre humain.

L'air qui environne notre terre eſt plus groſſier que la matiere qui eſt au-deſſus de lui: de-là il arrive, ſelon les regles de l'optique, que les rayons du Soleil, avant qu'il ſoit ſur notre horiſon & lorſqu'il n'y eſt plus, ſouffrent réfraction, & parviennent à notre œil. C'eſt-là la cauſe des crépuſcules du matin & du ſoir, dont l'un nous donne, & dont l'autre nous ôte inſenſiblement la lumiere, ce qui nous empêche d'être éblouis par un éclat inopiné, & d'être frappés par une obſcurité ſubite.

Les Peuples situés près des Pôles, en tirent une utilité encore plus considérable. Cette réfraction de la lumiere diminue l'horreur de leurs longues nuits, en leur faisant voir le Soleil avant qu'il soit sur leur horison, & après qu'il a passé dessous.

L'air semblable à des liqueurs fortes dans lesquelles on infuse des herbes ou des épiceries, attire des parties de toutes les choses avec quoi il a communication, & se mêle avec du soufre, du feu, des sels volatils & alkalis, des acides, & même avec des parties d'huile ; vérité dont l'odorat seul est capable de nous convaincre.

La Chymie nous fait voir, que du mélange de ces différentes matieres il peut en naître des compositions qui nous sont salutaires, & d'autres qui peuvent être nuisibles & mortelles.

La Sagesse Divine dirige pourtant les choses de telle maniere que nous humons toujours l'air sans danger, à moins que dans quelque cas particulier, sa vengeance excitée par nos crimes, ne veuille changer l'instrument de notre vie dans la cause de notre mort

Au reſte la bonté de Dieu a voulu ſouſtraire l'air à notre vûe & à notre goût. Si nos ſens découvroient, & ſi notre langue diſcernoit tant d'exhalaiſons de corps hideux & déſagréables, nous ſerions dans des craintes perpétuelles, & la vie même nous deviendroit un fardeau.

Entre les autres exhalaiſons, celles qui s'élevent de l'eau ſont les plus conſidérables par leur quantité. Un de leurs effets, c'eſt de remplir l'air de brouillards. Ce phénomene arrive,

1°. Quand ces exhalaiſons ſont trop épaiſſes & trop compactes pour laiſſer un paſſage libre à la lumiere.

2°. Quand l'air ſe dilatant plus qu'à l'ordinaire, devient trop léger pour balancer & ſoutenir ces vapeurs.

Quelquefois l'air, de ſerain qu'il étoit, devient nébuleux tout d'un coup; ce qui peut arriver par le mélange ſubit de quelques parties qui cauſent une effervefcence. On voit un effet de cette nature, quand prenant deux petites bouteilles, l'une pleine d'eſprit de ſalpêtre, l'autre de ſel armoniac, on les approche par leur ou-

verture. Leurs exhalaisons se mêlant dans l'air, causent tout d'un coup une fumée & une espéce de brouillard.

Il est très-apparent que les brouillards & les nuës ne différent que par le degré de hauteur qu'ils occupent, & qu'une *Nuée basse* est appellée *Brouillard*, comme un *Brouillard élevé* a le nom de *Nuée.*

Un des météores les plus merveilleux, c'est le vent, quoique l'habitude de le sentir & d'en voir les effets, empêche que ce qu'il y a d'étonnant, non plus que ce qu'il y a d'utile, ne fasse d'assez fortes impressions sur notre esprit.

Sans le vent, les exhalaisons resteroient toujours dans les endroits où elles se sont élevées ; ce qui seroit nuisible surtout aux grandes Villes, dont l'air en seroit accablé, & deviendroit une source pestilentieuse de toutes sortes de maladies.

Sans ce même méteore les exhalaisons de l'eau, qui sortent surtout de la Mer, ne tomberoient que dans des lieux maritimes, & y causeroient un déluge perpétuel, pendant qu'elles

laisseroient arides les Pays qui sont plus éloignés de la Mer.

D'ailleurs quelle utilité ne tire-t-on pas de certains vents stables qu'on trouve sûrement toujours à la même hauteur, & qui continuant plusieurs mois avec force, ménent au Port destiné les Vaisseaux, qui sans cela auroient lutté un tems considérable contre les dangers de la mer?

D'autres vents, après avoir soufflé six mois du même côté, prennent pendant la demi-année suivante un cours directement opposé; & par-là favorisent autant le retour que le voyage. Quelle est la cause de ces vents réguliers? c'est ce que l'on n'a pas encore découvert: pour les vents ordinaires, il est certain qu'ils sont produits par toutes les causes qui peuvent donner du mouvement à l'air.

L'*Elasticité* de cet élément est une des principales de ces causes. Lorsque l'air est comprimé dans un endroit, & que par conséquent ses ressorts sont plus bandés, on le voit sortir avec violence par les ouvertures qu'on lui donne, & produire un vent sensible: de la même maniere, l'air dont l'élas-

ticité n'est par augmentée, mais qui est proche d'un autre air qui a perdu sa force élastique, se porte de ce côté-là avec violence, parce qu'ils n'y trouve pas une résistance égale. Sa force doit être bien plus grande encore s'il trouve un endroit absolument vuide, & où la résistance par conséquent est nulle. On a fait voir devant la Société Royale d'Angleterre, que l'air entrant dans une place vuide, fait à peu près autant d'effet qu'un fusil à vent.

On a supputé que l'air entrant dans le vuide, peut parcourir dans une seconde l'espace de 1305 pieds : que si l'on considere à présent qu'un vent, qui dans une seconde parcourt 32 pieds, est une tempête à renverser des arbres, & qu'un vent quarante fois plus fort, seroit capable de bouleverser toute la terre entiere, il seroit fort naturel qu'un pareil malheur pût arriver, si un hazard aveugle, & non pas une cause intelligente, présidoit au gouvernement de l'Univers.

Par M. de Nieuwentyl, Journal Littéraire de la Haye pour l'année 1716. seconde Partie, page 260.

ARTICLE LV.

Syſtême ſur la nature & les propriétés de l'Eau.

DE tous les corps ſur leſquels la Chymie opere, il n'en n'eſt aucun qui ne ſoit plein d'eau; elle eſt tellement adhérente à l'air, qu'on ne peut jamais tout-à-fait l'en ſéparer. Il ſort de l'eau de la brique, de la pierre & du caillou, qui ſe réduiſent en poudre, & que l'on met ſur le feu dans un vaſe abſolument ſec : diſons plus, l'eau eſt en quelque ſorte la glue, qui ſert à unir les particules terreſtres & ſolides qui compoſent les pierres, les rochers & les montagnes.

Quant à l'eau qui nage dans l'air, on peut aiſément l'appercevoir en faiſant l'expérience ſuivante. Mettez de l'eau durant l'Eté dans un vaiſſeau de verre fort ſec extérieurement, la ſurface extérieure de ce vaſe demeurera toujours ſéche ; diſolvez dans cette eau une partie de ſel armoniac très-

sec pulvérisé, en prenant bien garde qu'il ne puisse se communiquer aucune humidité à la partie extérieure du même vaisseau, toute la surface extérieure de ce vase sera promptement couverte d'une rosée aqueuse, qui devient peu à peu si abondante, qu'elle distille des goutes d'eau fort sensibles. Or on ne s'avisera pas de dire que ces goutes ayent transpiré au travers des pores du vase, puisque le froid de ce sel a dû les resserrer, & que d'ailleurs, ce qui suffit ici, l'eau ne pénetre point le verre; reste donc que les particules d'eau qui étoient invisibles, parce qu'elles étoient auparavant également dispersées dans l'atmosphere, s'étant rapprochées & réunies plus étroitement par le froid de ce sel, devoient se manifester d'une maniere sensible. L'haleine qui est insensible l'Eté, paroît visiblement pendant l'hyver. Le froid du sel armoniac fait ici la même chose; il rassemble sous la forme de nuées, ou de petits nuages, l'eau que la chaleur avoit extrêmement dissipée.

Puisque l'air est toujours plus ou moins rempli d'eau, comme on le

voit par une infinité d'autres expériences, & que tous les corps ſont entourés, & même remplis d'air, il eſt impoſſible d'opérer dans l'air ſur des corps qui ſoient abſolument ſecs, quelque effort qu'on faſſe pour les deſſécher entierement. Ajoutonsque ſi l'on a bien de la peine à ſéparer l'eau de l'air, & de tous les corps qui en ſont imbibés, il eſt encore plus difficile de ſéparer de l'eau les parties hétérogenes qu'elle contient. Car ce qu'on appelle communément eau, eſt un mêlange d'une infinité de corps, tant ſimples que compoſés, qui y ſont répandus ſans qu'on puiſſe les appercevoir, parce qu'ils y ſont parfaitement diſſous; & par conſéquent ce n'eſt point de l'eau proprement dite. D'ailleurs elle a cela de commun avec les autres fluides, que ſes principales propriétés ſont les mêmes, & ne la caractériſent point d'une façon aſſez particuliere; ce qui rend encore plus difficiles les recherches que l'on pourroit faire ſur la nature de cet élément.

Pour diſtinguer l'eau de tous les corps qui ne ſont point eau, on doit dire que c'eſt une liqueur fluide, tranſparente,

parente, sans odeur, sans saveur, sans couleur, & qui se change en glace à un certain dégré de froid. Tant qu'elle est fluide, ou conserve la forme d'eau, on sçait par expérience qu'elle est remplie d'une grande quantité de feu, qui ne la quitte jamais, à moins qu'elle ne se métamorphose en glace par le froid ; & encore ce prétendu froid équivaut à trente-deux dégrés de chaleur ou de feu, au Thermometre de Farhenheit. Ce qui fait voir combien il faut de feu pour empêcher l'eau de se glacer, c'est que soixante-treize dégrés de froid au-delà de celui où commence la glace, ne sont pas capables de geler l'Alcohol ni le Mercure.

La premiere propriété de l'eau est son poids propre ou spécifique ; il est sans doute difficile à découvrir, puisque l'eau contient des corps bien plus légers qu'elle-même, comme on le voit dans l'eau de pluie, qui est une eau distillée par la nature, & dans les eaux que les Chymistes distillent. Tout ce qui participe de la nature des esprits fermentés, rend l'eau plus légere ; au-lieu que les esprits qui sortent

de végétaux ou d'animaux pétrifiés, élevés, disperſés dans l'air par la chaleur, ſe mêlant enfin avec l'eau qui nage dans cet élément, rendent néceſſairement les eaux plus peſantes, que ſi elles étoient pures. Il en eſt ainſi des matieres ſalines, ſavoneuſes, vitrioliques, qui ſe mêlent dans l'air avec l'eau, & augmentent ſa peſanteur naturelle. C'eſt donc ſuivant le mêlange de ces corps étrangers, que l'eau de fontaine, de riviere, de puits & de ſource vive, eſt plus ou moins peſante. L'eau a beau paſſer par les entrailles de la terre, & même par le ſable le plus fin & le plus pur; les particules de ce ſable qui different en grandeur & en figure, ne ſe répondent pas ſi exactement, qu'elles ne laiſſent entr'elles de petits vuides par leſquels l'eau ſe filtre ſans ſe purifier tout-à-fait. Au contraire tous les corps qui peuvent ſe diſſoudre dans l'eau, ſe mêlent avec elle à meſure qu'elle les rencontre dans les entrailles de la terre; ainſi il n'eſt pas ſurprenant que la peſanteur des eaux ſoit ſi différente en divers lieux, & que l'eau pure ſoit ſi rare. L'eau la plus légere

eſt toujours plus peſante que tous les vins & toutes les eſpeces de cidre ou de bierre; mais les eaux ne peſent qu'à proportion des parties hétérogenes, ou de différentes natures qu'elles contiennent: ainſi c'eſt avec raiſon que ces ſortes d'eaux paſſent pour être nuiſibles à la ſanté, & qu'en conſéquence les Médecins en condamnent l'uſage; mais lorſqu'ils recommandent les eaux les plus claires & les plus légeres, ils n'entendent point une légereté artificielle, telle que le mêlange de certains eſprits pourroit leur procurer: car alors une eau naturellement plus peſante, feroit meilleure pour la boiſſon ordinaire.

La ſeconde propriété, dont le célebre M. Boërhaave Auteur de cette ſçavante Diſſertation fait mention, c'eſt la fluidité de l'eau, qui conſiſte en ce que toutes ſes plus petites parties s'écartent ou s'éloignent les unes des autres par le moindre mouvement, ou la plus foible chaleur; d'où il ſuit qu'elles ſont foiblement & d'autant moins unies, que l'eau eſt plus pure, & ſur-tout moins chargée de ſels, qui ne peuvent qu'augmenter par leur té-

nacité l'adhérence des molécules d'eau. Ainsi l'eau de mer est plus pesante, & moins fluide que l'eau douce; & conséquemment toutes choses égales, le Soleil attire moins l'eau de la mer que celle des fontaines, des ruisseaux, des rivieres, des fleuves, des lacs, des étangs. On peut dire la même chose des vents, qui emportent par leur violence les volumes d'eau les plus considérables.

Est-il nécessaire d'indiquer la cause de cette grande fluidité de l'eau? N'est-il pas évident qu'on ne peut attribuer cette propriété qu'à la quantité de feu qui est répandu dans l'eau, puisque dès que cette même quantité vient à diminuer, & qu'il ne reste plus dans l'eau que trente-deux dégrés de chaleur, elle cesse d'être fluide, & devient glacée, au-lieu qu'un seul dégré de feu de plus lui rend aussi-tôt sa premiere fluidité. Le plus grand froid naturel qu'on ait vû, fit descendre la liqueur du Thermometre de Sarhenheit au premier dégré: la plus grande chaleur naturelle ne monte gueres à quatre-vingts dégrés; donc

c'eſt la troiſiéme partie du plus grand chaud que ſa nature produiſe, qui forme & conſerve la glace.

Ce qu'il y a de ſingulier, c'eſt que l'eau eſt auſſi fluide au 33 ou trente-quatriéme dégré de chaleur, qu'à un feu bien violent, comme on le voit par la célebre expérience de M. Newton. Il mit un pendule dans l'eau très-chaude, & un autre pendule dans de l'eau très-froide ; & leurs balanciers trouverent d'égales réſiſtances, du moins autant qu'on put s'en appercevoir : car abſolument parlant, l'eau étant d'autant plus rarefiée qu'elle eſt plus chaude, ſes parties doivent être plus foiblement unies, & conſéquemment offrir moins de réſiſtance au mouvement des corps.

L'extrême fluidité de l'eau nous apprend que les parties élémentaires dont elle eſt compoſée, ſont extrêmement petites, & peut-être plus petites que les élémens élaſtiques de l'air. L'eau tranſſude en effet par des bois, par le cuir, & par bien d'autres corps où l'air proprement dit ne peut paſſer ; ce qui prouve du moins que

l'eau eſt plus pénétrante que l'air, mais bien moins que le feu, qui s'inſinue dans tous les corps avec une facilité prodigieuſe.

Cependant il y a bien des corps que l'eau ne pénetre point, tels que les métaux, les pierres viles ou précieuſes, les cailloux, les roches, les rochers, le verre de quelque eſpece qu'il ſoit, certains bois durs, peſans, denſes, réſineux, la porcelaine, &c. quoique l'eau ſoit fort rarefiée, ou fort comprimée.

Notre Auteur conſidere enſuite la ſimplicité de l'eau : il s'agit ici de l'eau pure, abſtraction faite de toutes ſes parties hétérogenes; & à ce ſujet il rapporte qu'elle a été regardée pendant pluſieurs ſiecles par les Juifs, les Egyptiens & les Grecs, comme le principe de toutes choſes, ſeulement parce que Moyſe dit, qu'au commencement de la création du monde, Dieu envoya ſon Eſprit ſur les eaux pour les féconder.

La cinquiéme propriété de l'eau eſt ſa douceur. L'eau en effet ne cauſe aucune irritation à l'œil, à la mem-

brane pituitaire du nez, aux parties enflammées, bleſſées, ulcerées; elle appaiſe toujours la douleur loin de l'augmenter : c'eſt la plus douce de toutes nos humeurs, ſans excepter l'huile; elle eſt amie des nerfs les plus nuds & les plus ſenſibles; elle délaye & corrige en même-tems toutes les matieres acres, acides & acrimoneuſes qui circulent dans nos vaiſſeaux; c'eſt donc un vrai anodin & un vrai parégorique.

Sixiémement, c'eſt un diſſolvant admirable. Les ſels des minéraux, le ſel gemme, le ſel marin, le borax, le ſel armoniac, le nitre, l'eſprit de nitre, de ſel marin, de ſoufre, l'huile d'alun, l'huile de vitriol, en un mot tous les foſſiles ſimples & composés ſe diſſolvent dans l'eau. La même ſolution arrive aux ſels des animaux & des végétaux, de quelque eſpece qu'ils ſoient, à l'alcohol, aux huiles fermentées, aux ſavons naturels ou artificiels, à l'air même, (puiſqu'il ſe diviſe en autant d'élémens qu'il y a de petits vuides dans les liqueurs qu'il habite) aux ma-

tieres terreſtres. Il eſt vrai que les ſels contenus dans l'eau peuvent ſouvent produire les ſolutions qu'on attribue à l'eau même, & que d'ailleurs tous les ſels volatils dont eſt rempli l'air des Laboratoires où l'on fait la plûpart des expériences, peuvent entrer pour beaucoup dans la production des effets ſurprenans que l'on nous vante. Au reſte, ce qu'il y a de certain, c'eſt que l'eau ne diſſout point la terre pure, c'eſt-à-dire, dégagée de toute partie ſaline ou ſulphureuſe. Le verre, les pierres précieuſes, les métaux, les roches, tous ces corps ne ſe diſſolvent point dans l'eau; & par conſéquent ce n'eſt point un diſſolvant univerſel, comme pluſieurs Chymiſtes voudroient nous le perſuader.

Par l'examen de ces propriétés de l'eau, il eſt facile de concevoir qu'elle s'inſinue dans les pores des corps, & par ſa lubricité, & par ſa peſanteur; ainſi il n'eſt point étonnant qu'elle en augmente le poids en même-tems qu'elle ſe dilate, & s'unit avec eux ſouvent d'une façon preſque inſéparable.

C'eſt

C'eſt pourquoi les ſels, les ſoufres, les matieres terreſtres, les parties ſolides des animaux, les huiles, l'alcohol même, ſont remplis d'eau : cependant l'huile, les baumes, la colophane, la réſine, ne ſe marient point avec l'eau, non plus que tous les corps ſolides, dont la ſurface eſt enduite de quelque matiere oléagineuſe; d'où l'on comprend ſans peine que les poiſſons auroient été bientôt diſſous par le ſeul élément qui leur eſt deſtiné, ſans ces écailles onctueuſes, dont la nature a pris ſoin de les revêtir.

Telles ſont les propriétés générales de l'eau. Voyons à préſent quelles ſont les vertus des différentes eſpeces d'eaux; rien n'eſt plus intéreſſant que de s'en inſtruire.

L'eau de pluie que nous pouvons regarder comme la leſſive de l'atmoſphere, contient tous les atomes des corps qui voltigent dans l'air, & qui y ſont attirés, tant par le feu du Soleil, que par le feu ſouterrain, le feu des Cuiſines, des Artiſans & des Chymiſtes. L'eau de pluie eſt donc diffé-

rente, ſelon la cauſe qui l'a élevée dans l'atmoſphere, ſelon le lieu duquel elle a été attirée, ſelon la ſaiſon, les météores, le tonnerre, les vents, la ſécherеſſe, l'humidité, la chaleur, le froid. L'eau de pluie dans un tems très-chaud ſe corrompt facilement; mais elle ne s'aigrit jamais. Pour rendre l'eau bonne, il faut la faire bouillir, la laiſſer quelque tems en repos, afin qu'elle dépoſe ſes parties hétérogenes, ou les petits vers qu'elle peut contenir, & y verſer enſuite quelques goutes d'eſprit de vitriol, ou de tout autre acide. C'eſt-là un préſervatif fort utile, principalement ſous l'équateur, & entre les tropiques.

L'eau de pluie eſt la plus légere de toutes les eaux, excepté l'eau de neige. L'eau de fontaine ne vient que de la pluie; ainſi elle n'eſt plus pure, qu'autant qu'elle s'eſt purifiée en paſſant par les entrailles de la terre. C'eſt donc de la différente ſituation des fontaines, que dépend la diverſe légereté de leurs eaux; & comme elles participent de la nature des corps qui ſe mêlent avec elles, de-là vient que les

unes sont nuisibles & envenimées, les autres salutaires & médicinales. Pour juger de la qualité des eaux, il faut donc les examiner dans leur source, & faire en même-tems attention à la nature des fossiles qui y dominent. L'on doit dire la même chose de l'eau des fleuves, des rivieres, qui ont la même origine sans avoir la même vertu. La raison de cela, c'est que ces eaux toujours exposées au grand air, reçoivent les exhalaisons qui tombent perpendiculairement pendant la nuit, les corps que le vent transporte, tout ce que les poissons, les amphibies & les hommes y déposent; ce qui rend l'eau de riviere un peu plus pesante que celle de fontaine. En général l'eau sert de véhicule à tous les alimens, & elle contribue aussi à nous nourrir. Les hommes, les animaux, les végétaux, doivent à l'eau leur existence & leur accroissement. Les métaux mêmes ne parviendroient point à leur perfection sans son secours. Les odeurs, les couleurs, les goûts sont dûs en partie aux propriétés de l'eau; elle aide la vertu des médicamens, & sert

tellement à entretenir la solidité des corps, que sans elle ils tomberoient en poussiere. L'effervescence, la fermentation, la putréfaction, la précipitation, la séparation des corps, la sublimation, la connoissance des dégrés de chaleur, tout s'apprend, se fait & s'explique par le concours merveilleux des effets de l'eau; c'est à ce fluide en un mot que la Physique & la Chymie doivent leur naissance & leur progrès.

De toutes les propriétés de l'eau notre Auteur conclut, que la glace est l'état naturel de l'eau. : car l'eau reste glacée jusqu'à ce qu'elle soit pénétrée par une assez grande chaleur, pour se fondre & devenir fluide. La métamorphose de l'eau la plus étonnante n'est pas de se changer en glace mais en microscope, en verres ardents. Un phénomene qui pour être commun n'en est pas moins singulier, c'est que la glace est plus légere, & occupe plus d'espace, que le même volume d'eau avant que d'être glacé. En voici la raison; plus la glace est forte, plus l'air y est

comprimé ou condensé ; plus il est condensé, plus le frottement des parties d'air qui composent les bulles entr'elles & entre la glace, est considérable. Or l'effet naturel du frottement est la chaleur, celui de la chaleur est la raréfaction. En conséquence de la chaleur que le frottement produit, les bulles d'air contenues dans la glace se raréfient ; voilà ce qui donne à l'air emprisonné dans la glace tant de force & de ressort, qu'il écarte, gonfle, tuméfie & dilate ainsi l'eau glacée, bien plus que le froid ne l'avoit resserrée pour la changer en glace.

Observations sur les Ecrits des Modernes, Tome XI. page 50.



Compression de l'Air sous l'Eau.

QUelques membres de la Société Royale ont avec deux sortes d'instrumens différens fait plusieurs expériences, pour trouver les proportions de la compression de l'air sous l'eau, à Sheerness, à l'embouchure du Medway pendant la haute Marée, où l'eau avoit alors dix-neuf toises de profondeur; & la proportion de la pesanteur de l'eau salée à la même quantité d'eau douce tirée de la Tamise, se trouva comme quarante-deux à quarante-un. Un de ces instrumens étoit une bouteille de verre tenant une pinte d'eau, à l'entrée de laquelle étoit attaché un anneau de bronze, & une valvule qui s'ouvroit en-dedans, & qui étoit si bien ajustée, que quelque quantité d'eau qu'il y eût dans la bouteille, il n'en sortoit pas une goute, quoiqu'on la secouât à force. On descendit cette bouteille renversée à trente-trois pieds de profondeur dans l'eau, & on l'en retira peu de tems après. On trouva par plusieurs essais,

qu'elle étoit à peu près à moitié pleine d'eau ; de forte que l'on jugea à propos de fixer à cette mesure la compression de l'air à cette profondeur, au lieu qu'à d'autres profondeurs elle se trouva répondre aux proporrions calculées pour cet effet. La quantité de la compression fut connue, en pesant la bouteille avec l'eau qu'elle contenoit ; mais auparavant on avoit fait sortir l'air comprimé, en faisant baisser par force la valvule, lequel air comprimé tenoit auparavant la valvuve fermée, même lorsque la bouteille étoit placée dans la situation naturelle. Ensuite on remplit la bouteille pleine de la même eau, & on la pesa encore ; enfin on pesa la bouteille après que toute l'eau en fut sortie, & déduisant sa pesanteur, la premiere quantité d'eau se trouva peser justement moitié de la seconde : du moins il s'en falloit si peu, que la fraction se réduisoit presque à rien ; d'où on a conclu, que la quantité d'air qui remplissoit la bouteille avant qu'on la plongeât dans l'eau, étoit comprimée à la hauteur de trente-trois pieds, au point de ne remplir que la moitié de

l'espace qu'elle occupoit auparavant ; & ainsi à proportion à toutes les autres profondeurs. Le même résultat fut confirmé par différentes expériences faites avec l'autre instrument, qui étoit un cylindre de verre d'environ 21 pieds de longueur fermé par un bout, & plus petit par l'autre bout qui étoit un peu crochu. Ce cylindre fut plongé perpendiculairement avec le bout recourbé en en haut, par lequel à mesure qu'il plongeoit dans l'eau, sa pression faisoit entrer petit à petit autant d'eau qu'il en sortoit d'air proportionnellement à la profondeur, jusqu'à ce qu'enfin le cylindre, ou plutôt le trou de son tuyau crochu, se trouva précisément à trente-trois pieds avant dans l'eau : pour lors ce cylindre ayant été retiré & mesuré avec un compas, depuis le fond jusqu'au trou du tuyau recourbé, l'eau se trouva remplir ce cylindre si près de la moitié, que vû le mouvement de la surface de l'eau, qui alors étoit fort unie, & eu égard à la petitesse de la différence, on jugea à propos de fixer cette compression juste à moitié ; en conséquence de quoi & des expériences faites à d'autres

profondeurs, on a construit une table. On a trouvé la proportion du poids de l'eau salée à l'eau douce, en pesant quelques onces de l'une & de l'autre dans une bouteille dont on connoissoit exactement le poids, & dont le cou étoit si étroit, qu'une seule goute de plus ou de moins étoit aisée à discerner. La table fut calculée sur l'immersion perpendiculaire supposée d'un cylindre de soixante pouces, bouché par un bout, & ouvert par l'autre, qui étoit tourné en en bas. Ces expériences ne sont pas des choses de pure spéculation; mais elles sont utiles aux plongeurs, parce que par-là on peut connoître par avance lorsqu'ils plongent sous une cloche, ou autre machine propre au même usage, à quelle profondeur ils peuvent supporter le surcroît de densité de l'air comprimé, afin de les mettre en état de respirer un peu plus librement. Elles nous apprennent aussi, comment on peut leur fournir de l'air dans des vaisseaux commodes, & diversement adaptés pour cela.

Abrégé des Transf. Philos. Tome 1.

ARTICLE LVII.

Boiſſons pour ſuppléer au Vin.

Genevrette.

POur faire la Genevrette bonne, & y donner une pointe agréable, il faut mettre dans un tonneau d'environ quatre-vingt-dix pintes, qu'on aura rempli d'eau à quelques pouces près, vingt livres peſans de graine de Genevre, deux livres de graine de Coriande concaſſée, trois livres de pain de ſeigle tout chaud ſortant du four; boucher le tonneau, le laiſſer fermenter pendant quelques jours. Lorſqu'il ne fermente plus, on achevera de remplir la piéce avec de l'eau. Trois ſemaines après on pourra la mettre en perce. Quand on en aura tiré quatre ou cinq ſeaux, on pourra remplir le tonneau avec de la nouvelle eau. Si l'on veut y donner la couleur de Vin rouge, il faut mettre des bette-raves coupées en tranche, infuſées dans une chaudronnée d'eau chaude pen-

dant un demi-jour : on jettera cette eau dans le tonneau de Genevrette, qui lui communiquera la couleur.

Hydromel.

L'Auteur (M. le Curé de S. Vincent) propose une autre boisson, c'est de faire de l'Hydromel vineux. Il faut, dit-il, sur vingt livres d'eau quatre livres de miel blanc, ou de Narbonne, qu'on fera cuire doucement dans une bassine de cuivre étamée, l'écumer & remuer l'eau de tems en tems ; si elle s'éleve trop, il faut y jetter une pinte d'eau, pour empêcher qu'elle ne se répande. Pour connoître si l'Hydromel est cuit, on mettra un œuf dans la bassine : il surnagera si la cuisson de la liqueur est faite ; alors on laissera reposer l'Hydromel, & on le versera ensuite dans le baril. Pendant quarante jours on l'exposera au Soleil, si c'est en Eté. En Hyver on le laissera dans un endroit d'une chaleur modérée ; après quoi on le portera à la cave, & l'on le mettra en perce trois mois après. Cette boisson agréable sera utile aux malades : elle fortifie & nourrit beaucoup.

Eau de Son.

Voici une autre boiſſon à peu de frais, que notre Auteur nous aſſure être très-ſaine, nourriſſante & rafraichiſſante. C'eſt de faire bouillir de l'eau avec du ſon pendant un quart-d'heure ou plus : on paſſera la liqueur dans un couloir, qui retienne le ſon ; on mettra l'eau dans un tonneau qui n'ait point de mauvais goût ; on y jettera eu même tems un levain de trois jours, de la groſſeur d'un pain d'un ſol; on en pourra boire cinq ou ſix jours après. Il eſt à remarquer que cette boiſſon ne ſe garde pas long-tems ; elle s'aigriroit ſi la piéce étoit de longue haleine en perce. Pour compoſer plus ou moins de cette boiſſon, il faut environ dix-huit livres peſans de ſon ſur quarante-cinq pintes d'eau.

Journal Hiſtorique pour le mois de Mai 1710. page 282.

ARTICLE LVIII.

Exposition du Systême du célebre M. Boerhaave sur la nature du Feu.

LEs principaux effets du feu sont la chaleur, la lumiere, la couleur, la raréfaction, l'embrasement, l'ébullition, la fusion. La chaleur est une sensation, qu'on a toutes les fois que le feu occasionne quelque changement dans les organes du sentiment. L'idée claire que j'ai de cette sensation, ne m'apprend rien touchant ce qui la produit, ni sur le rapport qu'il y a entr'elle, & la façon particuliere dont le feu meut les esprits dans les nerfs. Sent-on d'ailleurs la chaleur à laquelle on est accoutumé ; & ne prend-on pas toujours pour froid une chaleur inférieure à celle qui est ordinaire ou naturelle ? Quoique la chaleur soit intimément unie avec le feu, elle ne sert donc pas plus à découvrir sa nature, qu'à mesurer ses dégrés.

Voyons si la lumiere peut ici nous

éclairer. A l'aide de verres & de miroirs faits exprès, on ramasse beaucoup de ce feu avec lequel la Lune nous éclaire pendant la nuit, sans que ce feu rassemblé fournisse rien autre chose qu'une lumiere dont on peut à peine soutenir l'éclat. Nulle chaleur, nulle raréfaction, nul embrasement, nulle autre impression sensible ne se remarque dans les corps qui lui sont opposés ; d'autres fois ce feu se fait sentir par une chaleur si grande dans plusieurs corps, qu'il nous brûleroit jusqu'aux os, & cela sans donner aucune lumiere. Que de feu sans lumiere, que de lumiere sans feu ?

Pour la couleur du feu, comme elle n'est que la réflexion des rayons de lumiere, ou la lumiere même, il est évident qu'elle ne peut servir à nous indiquer la présence du feu.

La raréfaction seule peut ici nous guider. Comme il n'est point de corps que le feu ne dilate, il paroît que cette expansion est l'unique & le vrai signe du feu. Toujours & partout le même, il en est inséparable ; en nous assurant de la présence de cet élément, il nous sert à mesurer ses dé-

grés, & conséquemment à découvrir sa nature & ses propriétés.

Il est donc important de bien connoître cet effet individuel du feu. Tant que le feu pénetre un corps, & s'augmente au-dedans de la substance de ce corps, chaque partie s'éloigne continuellement du centre de sa petite masse, ainsi que de la masse toute entiere, & par conséquent se raréfie, se dilate, ou occupe un plus grand espace; mais aussi-tôt que le feu commence à se retirer du corps qu'il pénetroit, les atomes de ce corps suivent le penchant naturel qu'ils ont pour se rapprocher & s'unir ensemble, comme on l'observe dans les métaux fondus, & forment un tout dont la solidité est proportionnée à la privation du feu, ou à la mesure du froid. Le froid ne consiste donc que dans l'absence du feu, d'où résulte un mouvement interne manifestement contraire à celui que l'action du feu produit.

Le feu raréfie tous les corps; on ne peut en douter: solides ou fluides, durs ou mols, légers ou pesans, tous sont soumis à cette loi constante & nécessaire; mais il est aussi certain

qu'ils ne se dilatent pas tous également : les fluides se raréfient bien plus que les solides au même dégré de feu, & cela proportionnellement à leur fluidité ou à leur légereté ; & les solides se dilatent plus ou moins, selon qu'ils sont plus ou moins denses ou compacts. Outre cette densité, il y a encore une autre cause, qui influe sur l'expansion que le feu procure ; c'est la difficulté plus ou moins grande avec laquelle certains corps se liquéfient. Les verres, par exemple, qui ne se fondent pas tous aussi vîte au même feu, ne se raréfient pas également par la chaleur. Voilà la cause de l'inégalité des Thermometres, qui sont composés de diverses especes de verre.

Il suit de ce que nous avons dit ci-devant, que les corps s'aggrandissant suivant toutes leurs dimensions sous un climat chaud, se resserrent ou occupent moins d'espace dans un pays froid. La même variété paroît sensiblement dans un même pays : car comme la chaleur est différente selon les différentes saisons de l'année, les corps doivent différemment se contracter ou se dilater ; c'est ce qu'il est

nécessaire de bien considérer, pour rendre raison de l'inégalité qu'on observe dans les Horloges en différens climats, en diverses saisons, ou en différens lieux.

J'ai dit ci-devant que les fluides se dilatent par le feu proportiellement à leur légereté. Entrons dans quelque détail à ce sujet.

De tous les corps l'air est celui que le feu dilate le plus ; il est démontré que la chaleur de l'eau bouillante le raréfie d'un tiers de sa masse.

L'esprit de vin se raréfie de la vingtiéme partie de son volume par la chaleur naturelle d'un homme sain & robuste, qui est d'environ quatre-vingt-dix ou quatre-vingt-douze dégrés. La chaleur de l'eau bouillante le dilate d'$\frac{1}{4}$; c'est à quoi l'on doit faire attention lorsqu'on veut conserver des liqueurs précieuses. Il faut échauffer les vaisseaux & les liqueurs, ou ne pas remplir exactement les vaisseaux : car la chaleur venant à augmenter, fait occuper plus d'espace aux liqueurs qui montent nécessairement, s'élevent, s'échappent au travers des pores du bouchon, font sauter le bouchon,

& rompent aussi quelquefois les vaisseaux.

Après l'alcohol, l'huile éthérée de térébentine se dilate le plus au moindre feu. L'eau a bien plus de peine à se raréfier ; il faut soixante-six dégrés de chaleur pour qu'elle commence à se dilater sensiblement, & deux cens douze pour la faire bouillir. Mais dès que l'ébullition commence, on a beau mettre du feu autour du vase, & l'animer à force de soufflets : le feu le plus vif & le plus ardent peut bien rendre l'ébullition plus considérable ; mais il n'augmentera jamais la chaleur de l'eau bouillante, à moins que sa surface ne soit plus pressée par le poids de l'atmosphere. En effet les molécules d'eau étant alors plus comprimées ou plus resserrées, il faut plus de feu pour les faire écarter les unes des autres, ou ce qui revient au même, pour les faire bouillir. Cette expérience est sensible dans la machine pneumatique : on y met un verre plein d'eau chaude ; à mesure qu'on en tire l'air, l'eau qui ne bouilloit point commence à bouillir, & l'ébullition cesse aussi-tôt qu'on a fait

rentrer l'air au-dedans du vaisseau : d'où il suit que l'ébulition des liqueurs est d'autant plus facile & plus considérable, que non-seulement elles sont plus légeres, composées de parties moins adhérentes entr'elles, qu'elles ont plus d'affinité avec la nature du feu, mais encore qu'elles sont moins pressées par l'atmosphere.

Pour le Mercure, le Thermometre de *Fahrenheit* fait voir à l'œil qu'il raréfie aisément. Plongez-le dans l'eau chaude, vous verrez ce fossile monter continuellement : cet instrument est donc nécessaire pour connoître les dégrés de feu requis dans certaines opérations chymiques, & utile dans la pratique de la Médecine, pour juger précisément de combien de dégrés la chaleur des fiévres excede celle qui est naturelle à l'homme.

Il seroit inutile d'entrer dans un plus grand détail au sujet de la dilatation des corps : il est constant qu'il n'en est aucun dont le volume ne s'augmente par l'action du feu, & que dans la nature entiere il n'y a que le feu seul qui ait cette vertu ; par conséquent toutes les fois qu'on pour-

ra tirer d'un corps une matiere qui puiſſe raréfier un corps, on ſera en droit de conclure que cette matiere eſt vraiment du feu.

Cela poſé, je dis que le feu eſt toujours préſenr dans tous les corps, dans tous les lieux, & dans tous les eſpaces. Deux lames de fer très-froides appliquées l'une ſur l'autre, & fortement preſſées par un poids mis ſur la lame ſupérieure, s'échauffent par cette ſeule compreſſion. Otez ce poids, vous aurez beau agiter ces deux lames avec le plus de force qu'il vous ſera poſſible, vous ne produirez jamais tant de chaleur, que ſi la lame ſupérieure étoit en même tems comprimée ; d'où il ſuit que la ſeule preſſion échauffe les corps, c'eſt-à-dire, met en mouvement les parties ignées qui étoient aſſez tranquilles au-dedans de ces corps. Je dis parties ignées : car le feu ainſi créé s'inſinue dans tous les corps, même les plus denſes, les échauffe, les dilate, les brûle, les fond, reluit, brille, éclaire, & produit abſolument les mêmes effets que le feu connu. D'ailleurs il naît ſans le ſecours d'aucun feu préexiſtant

avant lui, & il dure sans le secours d'aucun aliment. C'est donc du feu véritable, que la pression a fait sortir des corps où il se tenoit caché.

Si l'on peut créer du feu par la compression, il suit évidemment que le frottement, & à plus forte raison le frottement joint à la compression, peut exciter beaucoup de chaleur. Voici en peu de mots les Loix Physiques du frottement.

Ie. *Loi.* Plus les corps sont solides, denses, compacts, durs, roides, pesans, plus il est aisé d'en faire sortir du feu par le frottement : ainsi quoique le plomb soit plus pesant que le fer, il est bien plus difficile d'en tirer du feu, parce qu'il est composé de parties moins roides ou plus flexibles; mais si deux corps étoient composés de parties également élastiques, le plus pesant auroit le plus de vertu en ce cas.

II. Plus les corps sont lâches, moins on en tire de feu par le frottement. On conçoit par-là pourquoi ceux qui ont les fibres lâches, sont d'un tempérament froid, & pourquoi la chaleur du tempérament est proportionnée à

la force ou à l'élaſticité des fibres. L'un & l'autre dépendent uniquement du frottement réciproque plus ou moins violent des ſolides & des fluides.

III. Lorſqu'il y a deux corps mous entre deux corps durs, on a bien de la peine à en tirer du feu par le frottement, juſqu'à ce que le corps mou ſoit détruit ou conſumé. Deux lames de fer trempées dans de l'huile ne fourniſſent guéres de chaleur avec quelque violence qu'on les agite, juſqu'à ce que l'huile s'étant diſſipée, leurs ſurfaces ſe touchent immédiatement. C'eſt pourquoi on a la précaution de frotter d'huile les eſſieux des roues, de peur qu'étant trop ſecs, ils ne prennent feu; & dans la trop grande rigidité des vaiſſeaux, on fait avec ſuccès un uſage tant externe qu'interne des huiles douces & récentes, qui donnent plus de ſoupleſſe & de jeu aux fibres dont les vaiſſeaux ſont compoſés.

IV. Plus on frotte deux corps avec force & avec vîteſſe, plus il en ſort de feu.

V. Toutes choſes égales, plus le

froid eſt grand, plus le frottement eſt efficace.

VI. Les corps rares donnent moins de feu par le frottement que les corps denſes : ils s'échauffent plus promptement ; mais ils conſervent moins longtems la chaleur qu'ils ont reçûe par quelque cauſe que ce ſoit.

VII. Les corps les moins propres à produire la chaleur par le frottement, ſont ceux qui ſont ſi poreux que l'air, les eſprits, les huiles, l'eau, &c. peuvent traverſer librement leurs pores.

VIII. La preſſion réciproque des parties qui compoſent les fluides au-dedans d'elles-mêmes, ſur elles-mêmes, & contre les parois des vaiſſeaux où ils ſont contenus, fait naître beaucoup de chaleur, & cela proportionnellement à l'élaſticité des fluides ; ainſi comme l'eau eſt la plus légere & la moins élaſtique de nos humeurs, plus notre ſang eſt aqueux, plus il eſt dépourvû de reſſorts, & moins par conſéquent il s'échauffe par la circulation. Au contraire plus le ſang eſt denſe, plus ſes parties ſe meuvent en tout ſens au-dedans des vaiſſeaux. Voilà une ſeconde raiſon des tempé-

ramens chauds & froids, du danger du frottement dans les uns, & de l'utilité de ce remede mécanique dans les autres.

Puiſque les fluides s'échauffent d'autant plus par le frottement qu'ils ont plus de reſſort, il ſuit que l'agitation des parties de l'air entr'elles doit en augmenter la chaleur, & qu'ainſi il n'eſt pas ſurprenant qu'on voye de grands vents ou de violentes tempêtes avec un air chaud, & de la gelée ſans aucun vent. Je ſçais que le plus doux zéphir paroît froid quand on eſt échauffé; & c'eſt pour des raiſons que je ne puis me diſpenſer de dire ici, à cauſe de leur utilité. La chaleur naturelle de l'homme eſt à peu-près de 92 dégrés: or il eſt certain que perſonne ne peut vivre dans un air auſſi chaud. Nous avons donc toujours plus de chaleur que l'air qui nous environne: ainſi les vêtemens qui nous couvrent, s'échauffent plus que s'ils étoient expoſés de toute part à l'air, & nous échauffons néceſſairement l'air contigu à notre corps. Par conſéquent, ſi l'air qui environne le corps de l'homme eſt abſolument en repos, l'atmoſ-

phere

phere de l'homme sera plus chaud que celle de l'air; mais s'il s'éleve du vent, il dissipe bien-tôt la chaleur que notre corps avoit communiquée à nos habits, qui exposés à un froid toujours nouveau, le communiquent à notre corps. C'est comme si on prenoit sans cesse de nouveaux vêtemens froids. Ainsi quoique le vent ne produise point de froid absolu, comme le Thermometre nous l'apprend, il nous rafraîchit premierement les poulmons & la peau; il affecte nos nerfs extérieurs, nos membranes, & particulierement celles du nés, d'où naissent tant de catharres. Plus il reste long-tems appliqué à la surface de notre corps, plus il dissipe de notre chaleur, & se glisse aisément dans nos vaisseaux, & dans toutes les parties internes de notre corps. On peut juger par-là de l'imprudence de ceux qui s'exposent au vent, ou à l'air froid, lorsqu'ils sont en sueur, principalement s'ils s'y reposent après avoir long-tems couru. De-là viennent souvent des abîmes qui ne finissent qu'avec la vie, des angines, des pleurésies,

des péripneumonies, des rhumatiſmes, la goute, &c. Revenons aux Loix du frottement.

IX. Si le frotement des fluides entr'eux ſeuls produit de la chaleur, à plus forte raiſon le même effet réſultera-t-il de l'action d'un fluide contre un corps ſolide. Auſſi voyons-nous qu'un boulet de canon qui parcourt ſix cens pieds d'air dans l'eſpace d'une ſeconde, brûle les lieux où il frape, quoique dans tout ſon chemin il ait été expoſé à un froid toujours nouveau. Certainement ſon extrême chaleur ne peut venir du feu mis à la poudre; il y ſéjourne trop peu de tems, pour qu'il puiſſe s'y enflammer de la ſorte: elle ne vient donc que de la violence & de la vîteſſe extrême avec laquelle ce globe a été frotté dans l'air. Il ſuit de cette derniere Loi, que la chaleur de notre corps doit s'accroître proportionnellement à l'action des fluides ſur les ſolides, & à la réaction des ſolides ſur les fluides. Voilà en effet la cauſe immédiate des fiévres ardentes, & des plus grandes inflammations.

Concluons que le feu ne se manifeste jamais d'une façon sensible, quand les espaces, les lieux ou les corps qu'il pénetre sont en repos, parce que telle est la subtilité de sa nature, qu'il traverse tout librement; cependant il est toujours présent partout, il habite les lieux même où l'on croit trouver son contraire. Quoique l'eau ne se change en glace que dans la saison la plus froide, ce prétendu froid veut dire près de 30 dégrés de chaleur ou de feu. On le trouve dans les soûterrains les plus profonds comme sur les plus hautes montages, dans les lieux humides comme dans les lieux secs, dans tous les corps, dans tous les espaces, dans le vuide même. En effet, l'expérience nous apprend que les corps s'y échauffent par le frottement; & comment cela, si ce n'est par la forte pression des parties des corps joints à leurs vibrations, lesquelles consistent en ce que toute leur substance se dilate, se contracte, se bande & se débande successivement? On conçoit aisément que le feu renfermé dans la substance des corps, est agité fortement & avec vîtesse par le tremble-

ment de leurs fibres. Or comme son propre ressort le force de réagir sur les élémens mêmes qui le pressent & l'agitent, il est vrai-semblable que c'est de ce mouvement réciproque des particules solides des corps sur le feu, & du feu sur ces mêmes molécules, que naît la grande chaleur qui est excitée ou créée par le frottement. Mais quand je dis que le feu est ainsi créé, j'entends seulement que le frottement des corps entr'eux meut davantage le feu qui est renfermé au-dedans de leur substance, & que ce même mouvement en ramasse d'autant plus dans un même endroit, qu'il est plus considérable ou plus violent. De cette maniere, les lieux voisins peuvent perdre autant d'atomes ignés, qu'il en est plus attiré dans celui-ci : car pourquoi le feu qui est le plus subtil de tous les élémens, ne pourroit-il changer de place comme les autres fluides? Cela posé, aussi-tôt que d'un espace où il étoit dispersé, il sera réuni dans un lieu plus étroit, sa quantité & ses effets nous le rendront aussi sensible que s'il venoit d'être actuellement créé. Si donc le feu tantôt paroît à

nos sens, & tantôt est invisible, il faut s'en prendre à son repos, à sa collection, à sa dispersion & à ses diverses directions. Voilà en effet la cause de tous les effets que le feu produit. Enfin pour montrer que le feu ne se montre guéres sous l'apparence de feu sans l'action de quelques corps solides, il suffit de faire attention à une chose sûre, qui est que la chaleur est d'autant plus grande, qu'on approche plus du centre de la terre, & qu'elle diminue à mesure qu'on s'en éloigne, comme on le voit par la neige qu'on voit au milieu de l'Eté sur le sommet des plus hautes montagnes, & par le froid piquant qui s'y fait sentir malgré le poids de l'atmosphere, qui y est encore assez considérable, à cause du peu d'éloignement où l'on est de notre globe. Que n'est-il possible de faire des observations plus haut ? on apprendroit qu'en approchant du Soleil, la chaleur diminue, & le mouvement se rallentit tellement, que les corps fort élevés semblent jouir d'un repos absolu. Voyez les mêmes arbres plantés de la même

semence dans la même montagne, & exposés au même aspect du Soleil; ceux qui sont au pied de la montagne croissent bien plus que ceux qu'on a plantés sur le sommet. Voilà le fondement sur lequel les anciens Alchymistes ont dit, qu'il regne un repos absolu, un silence extrême dans le feu pur que Dieu habite; que de-là il lance des feux pour animer les corps, les mouvoir, & leur faire exécuter ses ordres, selon le libre arbitre de cette Divinité qui peut tout: les plus anciens Hébreux, & les Auteurs sacrés se sont aussi exprimés de la même maniere.

Observations sur les Ecrits modernes, Tome X. page 242.



ARTICLE LIX.

Sur la nature & la fermentation du Feu.

POur mieux faire comprendre le systême que nous allons développer, il faut commencer par expliquer la nature & les propriétés des quatre substances que les Chymistes reconnoissent dans les corps, quand ils en font l'analyse.

L'eau est un assemblage de parties longues, polies, flexibles, agitées en tout sens par la matiere subtile. C'est tout cela ensemble qui rend l'eau fluide; & c'est cette flexibilité qui fait qu'elle est insipide : car ces parties ne faisant que glisser sur les filets nerveux de notre langue sans y causer aucun ébranlement, elles n'operent point par conséquent de sensation distincte.

L'eau se gele en Hiver par le défaut d'un suffisant mouvement dans la matiere subtile; ce qui est causé

par les particules nitreufes, dont la maffe eft plus groffe en Hiver qu'en Eté, & qui s'infinuant dans les intervalles de l'eau, embraffent la matiere fubtile, & empêchent qu'elle ne communique affez de mouvement aux parties de l'eau pour entretenir la fluidité.

La terre eft un corps poreux, dont les parties font irrégulieres & inégales, & c'eft par rapport à fa porofité qu'elle eft indiffoluble : car les parties de l'eau s'infinuant fans violence dans les pores de la terre, elles ne font point d'effort pour les féparer & pour les écarter, comme il faudroit qu'elles fiffent pour en faire la diffolution.

Le fel a des parties roides & pointues ; il fe diffout aifément dans l'eau : c'eft lui qui donne la folidité & la pefanteur aux corps ; d'où il s'enfuit que fon tiffu doit être fort ferré.

Le fel, malgré fa pefanteur, ne fe précipite pas dans l'eau, parce qu'il s'y divife en des parties très-petites, qui ayant beaucoup de furface par rapport à leur maffe, nagent aifément dans le liquide.

L'aigreur qui fait le caractère du sel acide, vient de ce que sa surface est hérissée de pointes ; & l'âcreté qui constitue le caractère du sel alkali, vient de ce que sa surface est raboteuse. Le sel n'est savoureux que par rapport à la solidité de ses parties, lesquelles ébranlant les fibres nerveuses de la langue, excitent le sentiment du goût.

Le soufre a ses parties branchues, flexibles & élastiques. Par-là on rend raison de sa légereté, de son inflammabilité, & de plusieurs autres propriétés. Les soufres & les huiles n'ont de légereté que parce que, avec peu de leur propre matiere, ils ont un assez grand volume, & occupent un assez grand espace : car y ayant des interstices entre leurs parties, la matiere subtile y passe & repasse avec facilité & sans les comprimer ; ce qui suffit pour sa légereté.

Ces mêmes interstices rendent les soufres inflammables, parce qu'ils sont remplis de matiere subtile, laquelle communique un mouvement assez fort aux parties du soufre, pour

que les parties du feu s'y insinuent & l'enflamment.

La fermentation est un mouvement violent & irrégulier des parties intégrantes de deux corps solides, qui nagent dans un liquide, sans que ce mouvement ait une cause apparente.

Le mouvement qui survient dans la fermentation, n'est occasionné que par rapport à l'impression que la matiere subtile fait sur les corps; c'est pourquoi il est nécessaire, afin d'éviter une fermentation, que les corps soient hétérogenes, & que les pointes de l'un s'insinuent dans les pores de l'autre : alors la matiere subtile renfermée dans ces pores, ayant son cours intercepté, elle fait effort pour se faire un passage libre; & écartant les parties de ces corps, elle excite la fermentation. C'est ainsi que l'esprit de nitre, qui a ses parties pointues, fermente avec le sel alkali de tartre qui est fort poreux, parce que les pointes du nitre s'insinuent dans les pores du sel de tartre.

Mais ces pointes qui s'insinuent

ainsi dans les pores, ne seroient-elles point propres à causer de la dureté dans les corps plutôt que de la fermentation ? De plus, quelque ingénieuse que soit la pensée de l'Auteur (M. Rouviere) il faudroit voir ce qu'il entend ici parties hétérogenes. Il semble qu'il n'entende que des parties de diverses figures : or dans les acides seuls ou dans les alkalis seuls, n'y a-t-il pas des parties de diverses figures, & même de pointues, qui s'insinuant dans les pores, feroient fermenter les alkalis seuls entr'eux, sans le mélange des acides, ou les acides seuls sans le mélange des alkalis ? Du reste, poursuit l'Auteur, il faut encore pour la fermentation, que les corps soient dissous dans quelque liquide, afin que leurs parties hétérogenes puissent se rencontrer, se choquer & se mêler. Car si ces parties demeuroient sans mouvement, elles ne pourroient pas se rencontrer, se choquer, & s'introduire les unes dans les autres. Il faut donc un liquide pour leur servir de véhicule.

Quelques-uns pensent que la fermentation vient des particules ignées

que les corps ont reçues dans la calcination. Mais n'y a-t-il pas des corps qui fermentent sans avoir été exposés au feu, comme le mout & le suc de toutes les plantes ?

Il y a bien de l'apparence, que ces prétendues particules ignées ne peuvent guères exister ailleurs que dans les corps qui sont actuellement en feu, par exemple, dans la chaux ; mais ces particules ignées sont en repos ou en mouvement. Si elles sont en repos, elles ne doivent pas êtres appellées *ignées*, puisque leur nature consiste dans le mouvement le plus rapide. Si au contraire elles sont en agitation, il n'est pas concevable, comme étant dans un mouvement très-rapide, elles peuvent rester dans un corps si long-tems après qu'il est hors du feu, ni qu'elles puissent acquérir par l'effusion de l'eau ce nouveau degré de mouvement, que nous voyons alors survenir à la chaux.

Il faut remarquer, que les fermentations ne sont pas violentes dans la machine du vuide, parce que les pores des corps y deviennent plus grands, à cause que leurs parties n'y sont pas

comprimées par l'air extérieur, & qu'alors la matiere subtile ne trouvant que des obstacles faciles à surmonter, elle ne fait pas l'effort propre à briser les corps avec violence, comme il arrive dans une grande fermentation.

Il faut remarquer en second lieu, qu'il y a différentes espéces de fermentation : il y en a avec chaleur & effervescence, d'autres sont sans chaleur & sans effervescence, quelques-unes se font avec flamme, & il y en a même de froides. La cause de ces diverses fermentations doit être attribuée à la différente disposition des parties des corps, qui selon leur solidité, & la liaison plus ou moins forte de leurs parties, s'opposent diversement au cours de la matiere subtile, & reçoivent d'elle une impression proportionnée à leur résistance. Lorsque les parties des corps sont solides & exactement liées, la matiere subtile trouvant dans son cours un obstacle considérable, elle communique un mouvement plus violent aux parties de ces corps ; de-là naissent la chaleur & l'effervescence : le contraire

arrive, ſi les parties de ces corps ſont aſſez peu liées pour ſe laiſſer déplacer aiſément.

Afin que la fermentation ſe faſſe avec flamme, il faut non-ſeulement que les parties des corps ſoient ſolides, mais encore que l'un de ces corps ſoit ſulfureux. En effet les corps ne ſont en feu, que lorſqu'ils ſont environnés de la matiere ſubtile, & qu'ils en acquierent toute la vîteſſe. Or les ſoufres contiennent dans leurs intervales beaucoup de cette matiere ſubtile; par conſéquent dans les fermentations où il y a des ſoufres, il doit naître de la flamme, parce que leur matiere ſubtile, en communiquant un mouvement violent aux parties des corps, en repouſſe la matiere globuleuſe; ce qui doit arriver pour produire du feu: & c'eſt cet agréable phénomene qu'on voit dans la fermentation de l'huile de girofle avec l'eſprit de nitre.

La fermentation qui ſurvient par le mélange de l'huile de vitriol & du ſel Armoniac, eſt froide. La cauſe au reſte de cette froideur ne doit pas être attribuée à une ceſſation de mou-

vement dans ces corps : il n'y a point, dit notre Auteur, de ceſſation de mouvement, puiſque le ſel armoniac ſe diviſe en des particules très-minces, & que la liqueur bouillonne & ſe rarefie ; bien loin d'y avoir une ceſſation de mouvement, il doit au contraire y en avoir une augmentation conſidérable. Il faut donc que ce froid ſoit cauſé par une détermination particuliere que ces corps acquierent en fermentant : car on ſait que le froid ne dépend pas tant du repos des parties du corps, que de leur mouvement direct, comme il eſt évident par l'air froid que nous pouſſons ou ſoufflons en ſerrant les lévres. Cette évidence ſeroit encore plus grande, ſi l'on pouvoit découvrir quelque mouvement direct dans des corps froids tels que le marbre. On ſait encore qu'il eſt néceſſaire que les filets nerveux de nos organes ſoient agités d'une certaine façon, & qu'ils tranſmettent leur ébranlement juſqu'au cerveau, pour nous faire appercevoir les corps qui font impreſſion ſur nous. Or les corps dont les parties ſont en repos, ne peuvent commu-

niquer de mouvement aux nerfs ; c'eſt pourquoi les corps qui produiſent la ſenſation du froid, doivent avoir une ſorte de mouvement : ainſi dans la fermentation froide de l'huile de vitriol avec le ſel armoniac, il faut que les pores, par où la matiere ſubtile doit couler, ſoient aſſez larges pour qu'elle puiſſe continuer ſon chemin en droite ligne, & de cette maniere produire le froid.

Cette opinion eſt confirmée par une ſeconde expérience : car ſi l'on mêle de l'huile de vitriol très-bien rectifiée avec le ſel armoniac, la fermentation qui ſurvient eſt grande, parce que les molécules de cette huile rectifiée étant beaucoup plus maſſives, elles bouchent plus exactement les pores par où doit paſſer la matiere ſubtile, laquelle trouvant une réſiſtance plus forte, ſe détourne ſans ceſſe du chemin qu'elle tache de parcourir ; & elle imprime à ces corps une agitation violente, & un mouvement en rond dans lequel conſiſte la chaleur.

S'il reſte quelque difficulté ſur ce ſyſtême, c'eſt moins au Philoſophe qu'il faut s'en prendre, qu'à la Philoſophie

sophie même : celui-là dit ce qu'on peut dire de mieux, & celle-ci ne sait dire rien qui contente pleinement l'esprit.

Observations de M. Rouviere, Mémoires de Trevoux, Avril 1708. page 670.

ARTICLE LX.

Sur la nature & la propagation du Feu.

TOus les Physiciens conviennent, que la matiere de la poudre à canon renferme de l'air, ou quelqu'autre fluide élastique extrêmement comprimé ; & que le feu venant à se communiquer aux parties qui resserrent ce fluide, elles se désunissent & se brisent, & qu'alors le fluide, quel qu'il soit, se dilate avec un fracas terrible. L'Auteur prétend que la matiere ignée renfermée dans les corps combustibles, est à peu près comme le fluide élastique que contient la poudre à canon. Le feu qui prend à du

bois ne multiplie point les dégrés de sa force par sa communication, ce qui seroit impossible; mais il trouve dans le bois même une matiere élastique qu'il dégage, pour ainsi dire, de ses liens, & qu'il met en état de déployer toute sa force. Cette matiere élastique très-subtile n'est pas, selon l'Auteur, la même chose que l'éther, ou la matiere du premier Elément: il l'appelle matiere ignée; & il appelle matiere combustible celle dont les particules renferment cette matiere ignée.

En expliquant ainsi la nature, la dilatation & la propagation du feu, M. Euler soutient, que ce n'est que dans cette seule hypothèse qu'on peut rendre raison des phénoménes qui y ont rapport. Une matiere est d'autant plus combustible, qu'elle contient dans le même volume plus de parties propres à resserrer & à comprimer la matiere ignée. Le feu sort avec impétuosité de sa prison, mais sans fracas; & cette sortie continue, dure autant qu'il y a de parties combustibles capables d'être rompues. Cette éruption, cette subite dilatation d'une matiere subtile qui étoit comprimée, for-

me ce que nous appellons le Feu. Il importe peu de savoir le dégré de subtilité de cette matiere ; il suffit de concevoir qu'elle est très-élastique, & beaucoup plus subtile que l'air, en se gardant bien de la confondre avec l'éther.

Ce qui peut rompre principalement les liens du feu, est le feu même. Il s'insinue dans les parties de la matiere combustible, les sépare, les brise, & met ainsi en liberté les parties de la matiere ignée qu'elle tenoit enchaînées. L'Auteur distingue la chaleur & le feu. La chaleur des corps, selon lui, est produite lorsque les parties ignées s'échappent doucement, & sans éruption violente. C'est un mouvement modéré & tranquille des particules de la matiere qui renferme le feu. Aussi la chaleur diminue-t-elle à mesure qu'elle se communique à d'autres corps ; & elle suit ainsi les loix générales du mouvement, parce qu'elle ne brise point violemment, comme le feu, les parties des corps ausquels elle se communique. Cependant la chaleur, lorsqu'elle est à un certain dégré, produit le feu, parce

qu'elle vient alors à briser avec fureur les parties qui renfermoient la matiere ignée dans les corps combustibles. La friction violente & continue, & le choc de deux corps durs, causent le même effet. L'Auteur remarque ici, qu'il n'y a point de corps qui ne soit susceptible de chaleur à tel ou tel dégré; mais que plusieurs corps ne sont pas capables d'être embrasés, soit qu'ils ne contiennent point la matiere ignée, soit que les parties dont ils sont composés ne soient pas assez étroitement liées ensemble, pour causer l'éruption violente de la matiere ignée par le brisement de ces parties.

M. Euler explique par le même principe l'extinction du feu. Une matiere non combustible telle que l'eau, par exemple, étant jettée sur un corps embrasé, s'insinue dans ses parties; ensorte qu'elle bouche ses pores, & empêche l'éruption de la matiere ignée, ou au moins amortit son mouvement. Il remarque qu'il y a certains feux que l'eau n'éteint que difficilement; c'est lorsqu'il y a de l'air renfermé dans les corps avec la matiere

ignée : alors l'air qui sort avec violence en même-tems que le feu, repousse & disperse l'eau. L'eau n'éteint point l'huile enflammée ; c'est qu'elle ne peut s'insinuer dans les pores de l'huile, & se mêler avec elle. L'air est une matiere trop mince, trop foible pour éteindre le feu, à moins qu'il ne tombe sur lui avec impétuosité : alors une grande quantité de ses molécules entrant tout à la fois dans les pores des corps embrasés, les bouche, & produit le même effet qu'un corps incombustible qui seroit plus dense, tel que l'eau. Du reste l'air est nécessaire à la conservation du feu : c'est l'air qui par sa pression fait monter le suif ou la cire, qui forme la flamme dans une chandelle allumée.

L'Auteur rend ensuite raison de deux autres qualités du feu, qui sont la flamme & la lumiere. Il considere la flamme comme une chose distinguée du feu, en ce qu'elle occupe un espace déterminé, & qu'elle a une figure. Il regarde en même-tems la lumiere comme une propriété de la flamme, qui darde des rayons, & cause dans nos yeux & ensuite dans

notre âme ce que nous appellons lumiere. Il définit la flamme un espace environnant le feu, & rempli d'une matiere particuliere : la flamme quoique distinguée du feu, y est toujours jointe; ensorte que la matiere dont elle est principalement formée, est nécessairement cette matiere subtile & ignée dont l'éruption forme le feu. L'éther qui est répandu partout, empêche par son élasticité la matiere ignée de s'étendre, lorsqu'elle s'échappe d'un corps combustible; & il la contient dans un certain espace, de-même que l'eau retient l'air qui sans elle s'échapperoit d'une bouteille où il est comprimé. Cet air contient dans l'eau un certain espace déterminé. L'éther fait la même chose par rapport à la flamme. Mais l'Auteur n'auroit-il pas pû attribuer à l'air environnant la flamme, ce qu'il attribue à l'éther ?

L'Auteur conclut que la flamme doit toujours produire la lumiere. Quoi qu'il y ait, dit-il, une espece d'équilibre entre l'élasticité de l'éther & celle de la matiere ignée, cependant l'éruption continuelle & violente de

cette matiere donne néceſſairement des ſecouſſes à la matiere éthérée, leſquelles troublent l'équilibre entre ces deux matieres ſubtiles. Or ces ſecouſſes produiſent des vibrations en tout ſens, qui forment les rayons de la lumiere. Il ſuppoſe que c'eſt la matiere étherée, & non la matiere globuleuſe, ou le ſecond élément de Deſcartes, qui forme la lumiere. La matiere globuleuſe eſt en effet un agent aſſez inutile, & la plûpart des Phyſiciens ne l'admettent plus. Enfin il prétend dans ſon hypothèſe rendre raiſon de tous les phénomenes du feu, & qu'aucune obſervation, aucune expérience ne peut lui être oppoſée.

Obſervations ſur les Ecrits des Modernes, Tome XVIII. page 123.

ARTICLE LXI.

Explication de divers Phénomenes qui concernent la terre & le feu.

CE ſont les productions de la terre qui fourniſſent aux beſoins de tout ce qui reſpire. L'herbe, qui n'eſt pas capable de nourrir les hommes, ſe prépare pour leur nourriture dans les entrailles des animaux, & ſe change là en viandes agréables & nourriſſantes.

Les préſens que la terre nous fait ne l'appauvriſſent pas; ou ſi elle perd quelque choſe de ſa fertilité, on répare bientôt cette perte en remuant la terre, & en ouvrant ſon ſein aux pluies & à l'air, qui par les parties de ſalpêtre qu'il lui communique, contribue à ſa fécondité.

Tous les fruits de la terre, auſſi-bien que les animaux auſquels ils ſervent d'aliment, périſſent, & ſont ſujets à la corruption: par-là les endroits les plus agréables deviendroient des

des séjours d'horreur, si tous les cadavres corrompus, tous les excrémens, ne revenoient à la terre d'où il sont sortis, & ne formoient des productions nouvelles par une continuelle circulation.

Soit que le Soleil tourne autour de la Terre, ou que la Terre tourne autour du Soleil, elle garde toujours la même situation, & son axe regarde toujours les mêmes côtés du Ciel: la chose paroît impossible, non-seulement parce que la figure de la Terre est sphérique, & que rien ne la soutient, mais aussi parce que la pesanteur de ses parties change par les feux souterrains qui la consument d'un côté, pendant que de l'autre elle est surchargée de déluges d'eau, sans compter les tremblemens qui la secouent, & qui paroissent devoir changer sa situation. On ne sauroit expliquer ce phénomene à moins que l'on n'admette une puissance suprême & une bonté infinie, qui veut préserver le genre humain d'une ruine totale.

Si tout ce qui croît & qui vit dans la Zone Torride, changeoit sa situation contre le climat le plus froid,

il est sûr que dans l'une & l'autre de ces contrées rien ne survivroit à un changement si pernicieux.

Si la même main toute-puissante n'avoit marqué des bornes à la Mer, comment seroit-il possible qu'elle ne se répandît pas sur les terres, puisqu'il est constant que le poids de l'eau est beaucoup moindre que celui de la terre ?

Il est vrai que la terre est contenue dans des abîmes ; mais cet amas prodigieux d'eau, dont les eaux peuvent creuser à la longue les rochers les plus durs, choque les rivages depuis tant de siécles avec une telle violence, que si tout dépendoit du hazard, l'eau se seroit fait un passage depuis très-long-tems.

Du Feu.

Quoique plusieurs Philosophes soutiennent, que le feu peut être produit par tous les corps divisés en parties assez subtiles & menues, avec une rapidité suffisante, il paroît plus vraisemblable que ce soit une matiere à part, qui comme l'eau & l'air, peut

ſe joindre à d'autres corps, & faire avec eux un même tout; & en voici la raiſon.

Tous les Philoſophes conviennent que l'air eſt une matiere particuliere, parce qu'il eſt diſtingué des autres matieres par ſon élaſticité : il eſt naturel de ſoutenir la même choſe du feu, dont la force élaſtique ſurpaſſe de beaucoup celle de l'air, comme une expérience commune le fait voir dans l'effet que font les canons, les mortiers, & d'autres armes à feu.

Il n'eſt pas plus étonnant que cette matiere faſſe partie d'un corps ſans s'allumer, qu'il l'eſt que les parties d'eau qu'on trouve dans les corps les plus durs, ne les amolliſſent pas. Le Phoſphore qu'on a trouvé le ſiécle paſſé, ne paroît être autre choſe qu'un feu tranquille que fait un corps ſolide. On peut le conſerver pluſieurs années dans l'eau, ſans qu'il produiſe le moindre effet du feu ordinaire; mais dès qu'on l'en a tiré, la ſeule chaleur de la main le rend lumineux : ſi on lui donne ſeulement un petit degré de chaleur de plus, il devient un feu conſumant, qu'il eſt impoſſible d'é-

teindre, & dont il ne reste rien qu'un peu de liqueur acide.

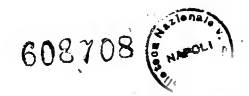
Si un être tout-puissant ne tenoit en bride cette matiere dévorante, il est sûr que la terre & tout ce qu'elle contient auroit déjà été réduit en cendres depuis plusieurs siécles : outre qu'il n'y a point de corps qui ne contienne des parties de feu, quelle prodigieuse quantité n'y en a-t-il pas de cachée dans les entrailles de la terre? On en peut juger par le grand nombre de volcans qui se trouvent en différentes parties du monde. Ils font couler à l'entour d'eux des fleuves de soufres enflammés, qui consument les campagnes & les Villes. Ils lancent ver le Ciel des morceaux de rocher dans des tourbillons de cendres & de fumée.

Il n'y a pas une moindre quantité de feu qui nous menace d'en haut : sans parler de la foudre & des éclairs, nous sommes environnés dans le tems le plus serain par le feu du Soleil, dont nous voyons avec étonnement les effets par le moyen d'un miroir ardent. On lui donne par-là la force de fondre en un moment les métaux les plus durs.

Le Soleil par conséquent feroit capable de causer les plus grands désordres, si la Providence n'avoit imposé aux rayons de lumiere qui partent d'un même point, la loi de s'éloigner les uns des autres, & de continuer leur course toujours en droite ligne : de cette maniere, plus ils s'éloignent de ce point, plus ils sont divergens. La même Providence a placé la Terre & le Soleil dans un éloignement si heureux, que les rayons en venant jusqu'à nous, font capables d'échauffer nos campagnes, sans avoir la force de les réduire en cendres.

Par M. de Nieuwenbyt, Journal Littéraire de la Haye pour l'année 1716. seconde Partie, page 271.

Fin de la seconde Partie du premier Volume.



TABLE

Des Articles contenus dans la seconde partie du Tome premier.

SUITE DE LA PHYSIQUE GENERALE.

Fin des Articles contenus dans la seconde Partie du Tome premier.

